МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та
охорони довкілля

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Оцінка екологічної безпеки експлуатації кар'єру будівельних матеріалів

Виконав студент 4 року навчання гр. Е-41
Напряму підготовки – 6.040106"Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"
Солом'янчук Олександр Анатолійович

Керівник: ст.викладач _____
Наконечна Заряна Валеріївна_____

Консультант __д.г.-м.н., професор ___
Сафранов Т.А. _____

Рецензент к.геогр.н., доцент _____
Бунякова Юлія Ярославна _____

Одеса 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *природоохоронний*
Кафедра *екології та охорони довкілля*
Рівень вищої освіти *бакалавр*
Напрям підготовки *6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри *екології та охорони довкілля*
Сафранов Т.А.
« 18» квітня 2019 року

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Солом'янчуку Олександру Анатолійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: *Оцінка екологічної безпеки експлуатації кар'єру будівельних матеріалів*

Керівник роботи *Наконечна Заряна Валеріївна, ст.викладач*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти *№ 343-С* від *7 грудня 2018 року*

2. Строк подання студентом роботи *« 08 » червня 2019 року*

3. Вихідні дані до роботи: *Звіт про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів, розрахунок нормативів граничних показників утворення відходів ТОВ «КЗБМ №1»з виробництва будівельних матеріалів. Закон України «Про відходи»; Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»; Постанова КМУ від 31.08.98 № 1360 «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, обробки та утилізації відходів»; Постанови КМУ від 01.11.99 № 2034 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку та паспортизації відходів»; Державні санітарні правила і норми (ДСанПіН 2.2.7.029-99);ДСТУ 3911-99 "Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги"; ДСТУ 3910-99 "Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій"; ДОСТ 3.1603-91 «Єдина система технологічної документації. Правила оформлення документів на технологічні процеси (операції) збирання і здавання технологічних відходів»*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): *Еколого-географічна характеристика регіону експлуатації кар'єру будівельних матеріалів. Аналіз екологічної ситуації. Розрахунок екологічного ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Розділ 1: *Табл.1.1 – Виробництво найважливіших видів будівельних матеріалів в Україні; Табл.1.2 – Виробництво найважливіших видів будівельної кераміки; Табл. 1.3 – Динаміка викидів в атмосферне повітря в 2015, 2016 та 2017 роках; Рис. 1.1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря по Кіровоградській області за 2015, 2016, 2017 роки; Рис. 1.2 –Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на одну особу по Кіровоградській області, кг (викиди від стаціонарних джерел) за 2015, 2016 та 2017 роки; Табл. 1.4 – Найбільші середні і максимальні концентрації забруднюючих речовин (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст Кіровоградської області за 2017 рік.*

Розділ 2: *Табл. 2.1 – Транспортні засоби, що знаходяться в експлуатації; Рис. 2.1 – Карта-схема ТОВ «КЗБМ №1» з виробництва будівельних матеріалів; Табл. 2.2 – Перелік технологічних процесів як об'єктів утворення відходів та характеристика відходів; Таблиця 2.3 – Види економічної діяльності (відповідно ДК 009:2010)ТОВ «КЗБМ №1» і супутні ним відходи.*

Розділ 3*: Табл. 3.1. – Методи ідентифікації небезпеки, що використовуються на різних стадіях реалізації проектів; Табл. 3.2. - Класифікація інженерних ризиків за їх ознаками; Табл. 3.3 - Класифікація виробничих отрут за ступенем їхньої небезпеки (Держстандарт 12.1.007-76); Табл. 3.4 – Статистичні дані періоду життя населення; Таблиця 3.5 – Граничнодопустимі середньодобові концентрації (ГДКс.д.) і середні смертельні концентрації (ЛК$_{50}$) деяких речовин в атмосферному повітрі..*

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	*Сафранов Т.А, проф.*		
		19.04.2019 р.	*19.04.2019 р.*
Розділ 2	*Сафранов Т.А, проф.*		
		30.04.2019 р.	*30.04.2019 р.*
Розділ 3	*Сафранов Т.А, проф.*		
		21.05.2019 р.	*21.05.2019 р.*

Дата видачі завдання*« 18 » квітня 2019 року*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	*Еколого-географічна характеристика регіону експлуатації кар'єру будівельних матеріалів*	*18.04.2019- 29.04.2019*	*80*	*4 (добре)*
2	*Збір інформації щодо підприємства ТОВ «КЗБМ №1» з виробництва будівельних матеріалів як об'єкта утворення відходів*	*30.04.2019- 12.05.2019*	*82*	*4 (добре)*
	Рубіжна атестація	***13.05.2019- 19.05.2019***	*80*	*4 (добре)*
3	*Розрахунок екологічного ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря.*	*20.05.2019- 24.05.2019*	*80*	*4 (добре)*
4	*Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату. Складення протоколу, висновку керівника та авторського договору.*	*25.05.2019- 02.06.2019*	*82*	*4 (добре)*
5	*Підготовка паперової версії бакалаврської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до процедури передзахисту. Внесення коректив. Рецензування роботи. Підготовка до публічного захисту.*	*03.06.2019- 08.06.2019*	*80*	*4 (добре)*
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		***81,0***	

(до десятих)

Студент _____ *Солом'янчук О.А.*
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ *Наконечна З.В.*
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Оцінка екологічної безпеки експлуатації кар'єру будівельних матеріалів. О.А. Солом'янчук

Актуальність роботи. Оскільки загальний стан екологічної безпеки у світі є вкрай актуальним (це стосується і України), тому серед питань, що потребують усвідомлення проблема забезпечення безпеки людини у навколишньому середовищіє вкрай суттєвою. Підвищення рівня безпеки є однією з найважливіших екологічних проблем, вирішення якої потребує значних уваги і зусиль на місцевому та регіональному рівнях, а також і загальнодержавному масштабі. З цих причин обрана студентом тема бакалаврської кваліфікаційної роботи на сьогоднішній день є актуальною.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є оцінка екологічної безпеки експлуатації кар'єру будівельних матеріалів та розрахунок екологічних ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднюючих речовин атмосферного повітря в регіоні експлуатації даного кар'єру. Для досягнення поставленої мети сформульовані та вирішені наступні *задачі*: навести характеристику викидів забруднюючих речовин в районі розташування кар'єру; надати характеристику відходів виробництва на кар'єрі; розрахувати екологічні ризики скорочення тривалості життя під впливом забруднюючих речовин атмосферного повітря в регіоні експлуатації даного кар'єру.

Результати дослідження. Перебування в умовах впливу забруднюючих речовин є небезпечним постійно і несе шкоду здоров'ю для всіх вікових категорій. Визначено ступінь імовірності проживання людей віком 45, 50, 55 років під впливом азоту діоксиду, оксиду вуглецю та діоксиду сірки на протязі 5, 5, 2 годин на добу для м.Кропивницький, 4, 3, 3 години на добу для м. Олександрія та 3, 6, 4 години на добу для м. Світловодськ відповідно. Ці дані були розраховані для визначення скорочення тривалості життя. Аналізуючи отримані результати, можна сказати, що перебуваючи на відкритому повітрі, з урахуванням адитивної дії розглянутих забруднюючих речовин, для людей віком 45 років при 4-годинному перебуванні в умовах впливу азоту діоксиду, вуглецю оксиду та діоксиду сірки, рівень скорочення тривалості життя є достатньо високим.

Об'єкт і предмет дослідження. Це Північна ділянка ПАТ "Гайворонський спеціалізований кар'єр", який розташований в Кіровоградській області та товариство з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» (ТОВ) «КЗБМ №1».

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, переліку посилань (19 найменувань). Робота містить 14 таблиць і 6 рисунків. Загальний обсяг роботи – 79 сторінок.

Ключові слова: кар'єр, будівельні матеріали, відходи, забруднюючі речовини, атмосферне повітря, ризики скорочення тривалості життя.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ…….. 7
ВСТУП……..……..... 8
1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПІД ВПЛИВОМ ПРОМИСЛОВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ…... 11
1.1 Особливості промисловості будівельних матеріалів України… 11
1.2 Особливості забруднення повітряного басейну під впливом промисловості будівельних матеріалів та інших техногенних об’єктів Кіровоградської області…… 21
1.3 Особливості забруднення повітряного басейну під впливом Гайворонського кар’єр будівельних матеріалів…… 26
2. ХАРАКТЕРИСТИКА КАР’ЄРУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК ДЖЕРЕЛА УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА І СПОЖИВАННЯ……. 31
2.1 Характеристика джерел забруднення атмосферного повітря…. 31
2.2 Інвентаризація джерел утворення та видів промислових відходів на підприємстві……... 38
2.3 Характеристика відходів відповідно до державного класифікатора відходів……. 39
2.4 Відповідність відходів Жовтому та Зеленому перелікам…… 49
2.5 Розрахунок нормативних об’ємів утворення промислових відходів…… 49
3. ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РАЙОНІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КАР’ЄРУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ…….. 55
ВИСНОВКИ……..... 76
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ…… 78

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГДК – гранично допустима концентрація

ДСТУ – державний стандарт України

ДК 005-96 – державний класифікатор відходів

ЗР – забруднююча речовина

КЗБМ – Кіровоградський завод будівельних матеріалів

КМУ – Кабінет Міністрів України

МВВ – місце видалення відходів

МКРЗ – Міжнародна комісія з радіологічного захисту

МЛОС – неметанові леткі органічні сполуки

НС – надзвичайна ситуація

$СТЖ_{забр.}$ – скороченнятривалостіжиття від забруднення

ТОВ – Товариство з обмеженою відповідальністю

ВСТУП

Актуальність роботи. Оскільки загальний стан екологічної безпеки у світі є вкрай актуальним (це стосується і України), тому серед питань, що потребують усвідомлення проблема забезпечення безпеки людини у навколишньому середовищіє вкрай суттєвою.

Підвищення рівня безпеки є однією з найважливіших екологічних проблем, вирішення якої потребує значних уваги і зусиль на місцевому та регіональному рівнях, а також і загальнодержавному масштабі. З цих причин обрана студентом тема бакалаврської кваліфікаційної роботи на сьогоднішній день є актуальною.

По рівню утворення та накопичення промислових та побутових відходів України займає, на жаль, одно з перших місць в Європі та світі. Це давно поставило перед Україною зі всією гостротою проблеми їх утилізації, переборки та розміщення, захисту навколишнього середовища від їх шкідливої дії, розвитку та впровадження ресурсозберігаючих технологій, технології вилучення з відходів цінних компонентів, модернізації застарілого технологічного обладнання підприємств, розвитку сфери послуг в галузі поводження з відходами.

Основні нормативно-правові акти в сфері поводження з відходами: Закон України «Про відходи»; Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»; Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»; Постанова КМУ від 31.08.98 № 1360 «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, обробки та утилізації відходів»; Постанови КМУ від 01.11.99 № 2034 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку та паспортизації відходів»; Державні санітарні правила і норми (ДСанПіН 2.2.7.029-99); ДСТУ 3911-99 "Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги"; ДСТУ 3910-99 "Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація

відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій"; ДОСТ 3.1603-91 «Єдина система технологічної документації. Правила оформлення документів на технологічні процеси (операції) збирання і здавання технологічних відходів».

Комплексне використання даної законодавчої та нормативно-правової системи на рівні промислового підприємства зумовлюють необхідність в наявності вичерпної інформації, яка характеризує рівень розвитку виробничих сил підприємства та особливості його ресурсоспоживання, визначає джерела та об’єми утворення промислових відходів, стадії їх життєвого циклу (утворення → збір → тимчасове зберігання → остаточне розміщення), характеристики токсичності відходів, динаміку залежності їх утворення від рівня завантаженості та зносу технологічного обладнання [1].

При зборі такого роду інформації потрібно проведення комплексної інвентаризації відходів на підприємстві, що визначено Постановою Кабінету Міністрів України від 01.11.99 № 2034 "Про затвердження Порядку ведення державного обліку та паспортизації відходів».

Метою даної роботи була оцінка екологічної безпеки експлуатації кар’єру будівельних матеріалів, а також розрахунок екологічних ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря в регіоні експлуатації кар’єру будівельних матеріалів, а також розрахунок нормативних об’ємів утворення промислових відходів на «Кіровоградському заводі будівельних матеріалів №1». Для досягнення поставленої мети сформульовані та вирішені наступні *задачі*: навести характеристику викидів забруднюючих речовин в районі розташування кар’єру; надати характеристику відходів виробництва на кар’єрі та на Товаристві з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» (ТОВ «КЗБМ №1»); розрахувати екологічні ризики скорочення тривалості життя під впливом забруднюючих речовин атмосферного повітря в регіоні експлуатації даного кар’єру.

Об'єктом є екологічна безпека експлуатації кар'єру будівельних матеріалів та Товариства з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» (ТОВ «КЗБМ №1»), *предмет дослідження* - оцінка екологічної безпеки експлуатації кар'єру будівельних матеріалів (на прикладі Гайворонського спеціалізованого кар'єру в Кіровоградській області та Товариства з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» (ТОВ «КЗБМ №1»)).

Матеріали і методи дослідження. Робота базується на фондових і опублікованих матеріалах щодо оцінки екологічної безпеки експлуатації кар'єру будівельних матеріалів. В роботі були визначені джерела утворення відходів та дана їх вичерпна характеристика з урахуванням технологічних особливостей виробництва і його розгорнутого матеріально-сировинного балансу. Оглянуто місця та способи тимчасового зберігання відходів на території підприємстваТОВ «КЗБМ №1» та кар'єру будівельних матеріалів. Також в роботі були визначені відповідності промислових та господарсько-побутових відходів підприємства відходам Жовтого та Зеленого переліку і виконаний розрахунок нормативів утворення відходів з урахуванням вимог багато чисельних методик, нормативних та інструктивних матеріалів, зроблені висновки про рівень утворення відходів в цілому по підприємству, виявлені основні тенденції та закономірності в утворенні відходів та поводжені з ними, розрахований показник загального утворення відходів, який необхідний для включення відомостей про підприємство в реєстр об'єктів утворення, обробки та утилізації відходів відповідно Постанови КМУ від 31.08.98 № 1360.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, переліку посилань (19 найменувань). Робота містить 14 таблиць, 5 рисунків. Загальний обсяг роботи – 79 сторінок.

1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПІД ВПЛИВОМ ПРОМИСЛОВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

1.1 Особливості промисловості будівельних матеріалів України

Промисловість будівельних матеріалів — комплекс галузей у складі важкої промисловості, які виготовляють матеріали, деталі та конструкції для всіх видів будівництва. До неї належать галузі: цементна, азбестоцементних виробів, збірних залізобетонних і бетонних конструкцій та виробів, стінових матеріалів, будівельної кераміки, будівельних матеріалів та виробів з полімерної сировини, нерудних будівельних матеріалів, пористих заповнювачів та ін.

За економічним призначенням продукція промисловості будівельних матеріалів належить до виробництва засобів виробництва (група А) і є основною частиною матеріально-технічної бази будівництва, забезпечує зростання обсягів капітального будівництва і його технічний прогрес на основі впровадження ефективних матеріалів і конструкцій. Ця промисловість має велике значення для індустріалізації будівництва, зниження його вартості, економії металу і деревини, підвищення ефективності капітальних вкладень у народне господарство. Розвиток промисловості будівельних матеріалів в Україні пов'язаний з наявністю будівельної сировини.

Україна багата на природну будівельну сировину: вогнетривкі глини, каоліни, кварцити, будівельний камінь тощо. Галузь виробляє матеріали, деталі й конструкції для всіх видів будівництва. Основна її продукція — стінові (цегла, бетонні й гіпсобетонні панелі, шлакоблоки), в'яжучі (цемент, вапно, будівельний гіпс), покрівельні (черепиця, шифер, толь, руберoїд), оздоблювальні, облицювальні, ізоляційні матеріали, будівельне скло, збірний залізобетон і бетон, покрівельна кераміка і фаянс, санітарно-технічні вироби тощо.

Сучасне будівництво використовує багато будівельних матеріалів, які виробляє хімічна промисловість, — пластмаси, смоли, клейкі речовини, лінолеум, полістиролові й кумаринові плити та ін. Для виробництва їх використовують шлаки металургійних заводів та електростанцій, з яких виробляють цемент, шлакоблоки, ситал, шлаковату, легкі наповнювачі для бетонних та залізобетонних виробів. У будівництві застосовують деталі з литого каменю, мінеральну вату, яку одержують з розплавленого базальту, та нові види продукції деревообробної промисловості — деревно-стружкові плити, клеєну фанеру тощо [2].

Промисловість будівельних матеріалів розвивається під впливом двох факторів — сировинного і споживчого, тому розміщення її залежить від переважання хоча б одного з них. Залежно від потреб будівництва і стадій технологічного процесу виділяють підприємства і виробництва, що орієнтуються на сировинні райони, наприклад, видобування і первинна обробка сировини (піску, гравію, щебеню, бутового каменю тощо), виробництво в'яжучих (цементу, вапна, гіпсу) і стінових матеріалів, а також ті, що тяжіють до споживача (виробництво залізобетонних конструкцій, шиферу, будівельного і віконного скла тощо).

Найбільші центри промисловості будівельних матеріалів — Київ, Харків, Одеса, Дніпропетровськ, Кривий Ріг, Запоріжжя, Донецьк, Маріуполь.

Комплексотворні функції промисловості будівельних матеріалів незначні, що зумовлено її слабким зв'язком з іншими галузями виробництва щодо сировини і збуту готової продукції. У народногосподарському комплексі економічного району вона виконує роль обслуговуючої галузі, саме тому здебільшого сконцентрована у великих містах. Так, у Києві є майже 40 заводів будівельних матеріалів.

Промисловість будівельних матеріалів відзначається складністю галузевої структури.Найважливішими підгалузями є виробництво стінових, рулонних покрівельних і гідроізоляційних матеріалів, азбестоцементних труб

і шиферу, видобування й переробка нерудних будівельних матеріалів, цементна промисловість, виробництво будівельної кераміки. На них припадає понад 80 % усієї продукції і майже 90 % зайнятого в будівельній промисловості промислово-виробничого персоналу.

Цементна промисловість. Цемент використовується як основний в'яжучий матеріал у виробництві бетону, залізобетону і шлакоблоків. Перший цементний завод споруджено в 1896 р. у Донбасі (Амвросіївка). У 1913 р. в Україні працювало 12 цементних заводів, які виробляли 269 тис. т цементу. У 1995 р. виробництво цементу становило 7,6 млн. т [2].Цементна промисловість — матеріаломістка галузь, тому цементні заводи розміщують у районах видобування сировини. При виробництві 1 т клінкеру (напівфабрикату цементу) витрачається 1,5 т карбонатних порід (мергелю, доломіту, вапняків, крейди) і майже 0,5 т глини. У Донбасі залягають високоякісні карбонатні породи, тому тут споруджено найбільші цементні підприємства України — Амвросіївський цементний комбінат (до нього належать п'ять заводів і чотири кар'єри), Краматорський, Єнакіївський. Донецька область за виробництвом цементу посідає перше місце в Україні, Дніпропетровська — друге, Харківська (Балаклія) — третє. Найбільші цементні заводи розташовані в Кривому Розі, Дніпродзержинську й Дніпропетровську. Цементні заводи цих областей випускають портланд-цемент і шлакопортланд-цемент, використовуючи для виробництва останнього шлаки металургійних заводів.Цементні заводи в західних областях виробляють третину цементу України. Найбільші заводи зосереджено у Львівській (Миколаїв), Рівненській (Здолбунів), Івано-Франківській (Ямниця) та Хмельницькій (Кам'янець-Подільський) областях[2]. Порівняно менше виробляють цементу на півдні країни, хоча тут є високоякісна сировина. На території південних областей України працюють Бахчисарайський (Автономна Республіка Крим), Ольшанський (Миколаївська обл.), Одеський та інші заводи.На території України утворилися чотири великі зони виробництва цементу: південно-східна

(Донецька обл.), північно-східна (Харківська обл.), центральна (Дніпропетровська обл.) та західна (Рівненська, Івано-Франківська, Львівська та Хмельницька області). Для цементної промисловості України характерна значна концентрація виробництва. В середньому на одне підприємство в Україні 15) припадає 1,3 млн. т цементу на рік.Значна частина цементу витрачається на виробництво покрівельного шиферу. Шиферні заводи споруджують у місцях споживання готової продукції. Вони працюють на девізній сировині. Азбест надходить з Уралу, а цемент — з найближчих цементних заводів. Найбільше шиферу в Україні виробляють Балаклійський і 3долбунівський цементно-шиферні комбінати. Виробництво його швидко зросло і в 1993 р. становило 1492 млн. умовних плит (див. табл. 31). Особлива увага приділяється виробництву азбестоцементних листів, плоских шиферних конструкцій і рельєфних листів.Цемент завозять у Сумську, Чернігівську, Київську, Херсонську й Черкаську області, хоча на їх територіях є багато цементної сировини. Є умови для виробництва високомарочного портланд-цементу в Житомирській (Овруч), Херсонській (Туркули), Чернівецькій (Заставна), Сумській (Середина-Буда), Харківській (Куп'янськ) областях, нефелінового цементу — в Донецькій, алунітового — в Закарпатській, глиноземно-феритового — у Львівській областях, магнезіального — в Автономній Республіці Крим.

Виробництво збірного залізобетону та залізобетонних конструкцій. Основна продукція цієї галузі — залізобетонні конструкції для промислового, цивільного, гідротехнічного, шляхового та інших видів будівництва (виробництво стінових матеріалів, блоків для фундаментів будинків, міжповерхових перекриттів, архітектурних деталей, несучих арок, цехів, залізобетонних паль, мостових балок тощо).Основними факторами розміщення підприємств галузі є територіальне зосередження виробництва, наявність будівельної мінеральної сировини, трудових ресурсів, транспортних комунікацій. Виробничі галузі тяжіють до великих промислових центрів і вузлів, населених пунктів із значним обсягом

житлового і цивільного будівництва.В країні діють 25 виробничих об'єднань з виготовлення комплектів збірних залізобетонних конструкцій і деталей, основними з яких є Харківське, Львівське, Криворізьке, Луганське, Сумське [2].Підприємства для виготовлення збірного залізобетону для гідротехнічного будівництва зосереджені в Каховці (Херсонська обл.), Новомосковську (Дніпропетровська обл.), Арцизі (Одеська обл.). Збірні залізобетонні конструкції для мостів та шляхового будівництва виготовляють у Києві, Вінниці, Житомирі, Львові. Залізобетонні опори та інші конструкції для спорудження ліній електропередачи і зв'язку виготовляють у Світловодську (Кіровоградська обл.), Тернополі, Білій Церкві (Київська обл.), Мерефі (Харківська обл.). Домобудівні комбінати розміщені в усіх областях країни, випускають щороку майже 5,5 млн. $м^3$ збірних залізобетонних деталей, з яких споруджують понад 7 млн. $м^2$ загальної площі великопанельних житлових будинків на рік (найпотужніші комбінати у Києві, Донецьку, Луганську, Запоріжжі, Одесі). Основні підприємства великопанельного та об'ємно-блокового домобудування розміщені в Київській, Харківській, Полтавській, Херсонській, Дніпропетровській, Запорізькій областях. Підприємства для виробництва сталевих конструкцій діють у Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Запорізькій, Житомирській, Львівській областях. Виробництво алюмінієвих будівельних конструкцій зосереджено в основному на Броварському заводі (Київська обл.).

Виробництво будівельної цегли — одне з найстаріших у промисловості будівельних матеріалів. Воно складається з двох підгалузей — виробництва глиняної та силікатної цегли. Оскільки сировина для них є майже скрізь, її розміщення орієнтується на споживача. Далекі перевезення цегли економічно невигідні.Сьогодні у цегельній промисловості важку ручну працю замінили механізми, а виробництво стало цілорічним. Використовують високопродуктивні кільцеві тунельні печі, в яких цеглу випалюють 18 — 36 год. Цегельне виробництво відзначається великою матеріаломісткістю: на

вироблення 1000 шт. цегли витрачається 2,5 $м^3$ глини. Випускають звичайну цеглу, а також порожнисту й пористу, які мають добрі тепло- і звукоізоляційні властивості [2].Силікатну цеглу виготовляють з кварцового піску з домішками вапна (на 1000 шт. цегли потрібно 2,5 $м^3$ піску та 0,1—0,2 м3 вапна). Виробництво силікатної цегли не таке трудомістке, як глиняної, і вартість її на 30 % менша.Великі центри виробництва будівельної цегли — Київ, Харків, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Бахмут, Слов'янськ, Чернігів, Львів, Івано-Франківськ. Багато цегельних заводів споруджено в сільській місцевості.

Промисловість нерудних матеріалів в Україні існує давно. Безпосередньо у будівництві використовують природний стіновий камінь (туф, вапняки, пиляльний) і будівельний камінь (міцні осадові, магматичні та метаморфічні породи). Інші породи є сировиною для виробництва цементу, цегли, черепиці, скла, легких наповнювачів бетонів, в'яжучих та інших будівельних матеріалів.Потреби будівництва України повністю забезпечуються власними мінеральними ресурсами. Користуються попитом за кордоном цементна і скляна мінеральна сировина та будівельний камінь. Граніти, габро, лабрадорити родовищ України вивозять у країни близького і далекого зарубіжжя. В Україні є значні ресурси в'яжучої мінеральної та цегельно-черепичної мінеральної сировини.Для виробництва будівельних матеріалів дедалі ширше використовують вторинні мінеральні відходи промисловості — розкривні породи родовищ, продукти збагачення руд та вугілля тощо.

Родовища піску й бутового каменю трапляються майже в усіх областях України, особливо багаті на них Житомирська, Вінницька, Запорізька, Кіровоградська та Закарпатська області. Підприємства, що спеціалізуються на видобуванні й переробці бутового каменю, сипких будівельних матеріалів, розміщені в районах видобування. Щоб наблизити перевезення дешевих будівельних матеріалів, розробляють місцеві родовища.

Україна славиться гранітом, лабрадоритом, мармуром й мармуровидними вапняками, пісковиком та іншим природним каменем, який використовують для будівництва доріг, набережних, облицювання станцій метро, підземних переходів, фундаментів і стін будинків, як важкий наповнювач для бетону, для виготовлення пам'ятників, розподільних щитів (мармур) і сувенірів. Однак видобувають природного каменю порівняно небагато [2].

Сучасне будівництво потребує різних за якістю і властивостями бетонів. Особливу цінність мають легкі пористі бетони, з яких виготовляють стінові панелі житлових будинків. Для виробництва їх використовують легкі наповнювачі. У природі таких наповнювачів немає, тому їх створюють штучно. Це — керамзит, термозит, сипкий перліт тощо. Керамзит — штучний пористий матеріал який виробляють з легкоплавких глинистих порід. Сировина для його виробництва є в багатьох місцях України — біля Харкова, Полтави, Сум, Одеси, Кривого Рога, Житомира, Могилева-Подільського та ін. Термозит — шлакова пемза, яку виготовляють з доменних шлаків, тому виробництво цього наповнювача розміщене в центрах чорної металургії. Пористий перліт виробляють з природної сировини — перліту, який залягає в Закарпатті. З 1 м^3 перліту одержують 6—12 м^3 пористого перліту, тому підприємства з виробництва його розміщують у районах споживання.

У південних районах України виробляють черепашник, який має добрі тепло- та звукоізоляційні властивості, легко обробляється, дешевий. Його широко використовують у будівництві.

Виробництво будівельної кераміки — галузь промисловості, яка об'єднує ряд підприємств для виробництва фасадної керамічної плитки, плитки для підлоги, облицювальної глазурованої плитки, санітарно-будівельної кислототривкої кераміки, каналізаційних та дренажних труб [2].

Будівельну кераміку виробляють з тугоплавкої або вогнетривкої глини з домішками каоліну, кварцевого піску, пегматиту, поширених у різних

областях України, особливо в межах Українського щита, окислів окремих кольорових металів та інших мінеральних або органічних сполук.

Виробництво будівельної кераміки почало розвиватися в Україні ще наприкінці XIX ст., коли було споруджено Харківський керамічний завод, два заводи керамічної плитки у Слов'янську і Часовому Ярі та завод санітарно-будівельного фаянсу у Славуті. Тепер це сучасні механізовані підприємства. Крім того, працюють керамічні заводи в Києві, Львові, Артемівську, облицювальної плитки і керамічних труб — у Харкові.

Виробництво керамічних глазурованих плиток зосереджено в Слов'янську (Донецька обл.), Харкові та Львові, а метлахських — у Харкові та Артемівську (Донецька обл.). Воно може бути створене у Вінницькій та Житомирській областях з каоліну; у Закарпатській, Хмельницькій і Кіровоградській — з тугоплавких і вогнетривких глин; у південних областях — на базі вогнетривких і тугоплавких глин Причорномор'я та Приазов'я, що дасть змогу повністю задовольнити потреби будівництва.

Подальший розвиток галузі спрямований на зростання обсягу та якості різноманітної продукції (великорозмірної стінової кераміки, плиток широкої кольорової гами, легкого керамзиту, труб великого діаметра та ін.) для промислового та житлово-комунального будівництва [16].

Виробництво будівельного фаянсу й фарфору. Будівельний фарфор і фаянс виробляють у Славуті (Хмельницька обл.) на комбінаті "Будфаянс", електроізоляційні вироби для електричної промисловості — в Первомайську (Житомирська обл.). Виробництво будівельного фаянсу зосереджено в Донецькій області. У Запоріжжі виробляють високовольтні ізолятори для ЛЕП, електростанцій і підстанцій. У Слов'янську (Донецька обл.) виготовляють електроізоляційні вироби для електро- та радіотехнічної промисловості.Україна не задовольняє потреб господарства у будівельному фарфорі й фаянсі, тому їх частково доставляють з Білорусі, Росії та Чехії. Достатня кількість різноманітної сировини дає можливість розширити це виробництво.

Виробництво будівельного вапна й гіпсу. Останніми роками середньорічне виробництво будівельного вапна становить майже 736,0 тис. т, будівельного гіпсу (у 1995 р. — 130,0 тис. т). Крім того, в Україні виробляється 7,4 млн. т технологічного вапна (використовується в цукровій та металургійній промисловості). Сировиною для виробництва вапна є крейда, вапняки, мармур та інші карбонатні породи. Заводи цієї галузі розміщені в районах видобування сировини, а готову продукцію вивозять іноді на значні відстані.Основними виробниками будівельного вапна в Україні є Донецька, Запорізька, Сумська, Харківська, Вінницька, Львівська, Хмельницька, Херсонська і Чернівецька області. Найбільше виробляють вапна в Хмельницькій області і понад 100 тис. т його вивозять до Черкаської й Київської областей. З Вінницької області вапно вивозять до Кіровоградської, Дніпропетровської і Черкаської областей, а з Львівської — до Рівненської, Волинської, Тернопільської, Івано-Франківської, Чернівецької й Київської.На півдні найбільше вапна виробляє Херсонська область, а звідти його вивозять до Одеської, Миколаївської та інших областей.

Виробництво крейди. У будівництві крейду використовують для малярних робіт, виготовлення віконної замазки, шпаклівки, а також як наповнювач у паперовій та азбесто-гумовій промисловості, для виробництва соди, фарб, цементу, будівельного вапна тощо.Великі запаси крейди є в Донецькій, Луганській, Сумській, Харківській, Рівненській, Волинській і Чернівецькій областях. Видобуток будівельної крейди в Україні перевищує 2 млн. т, а як сировини для цементної промисловості — 7,5 млн. т [2].

Виробництво м'якої покрівлі — руберoїду, толю, пергаміну — налагоджено у багатьох областях України. Виробництво м'якої покрівлі зосереджено у великих містах. Найбільшим її виробником в Україні є Київ (18,8 % виробництва країни).

Виробництво віконного скла. В Україні є шість заводів листового і технічного скла. Найбільші з них — Лисичанський "Пролетар",

Костянтинівський склоробний та завод "Автоскло" і Запорізький склоробний. Скло виробляється на склозаводах Луганської й Донецької областей, на Львівському склоробному заводі й частково на Київському заводі художнього скла. Збільшується виробництво скла міркового віконного, полірованого, теплозахисного та архітектурно-будівельного, полірованого шлакоситалу, кольорового візерункового та армованого скла, штучного скловидного мармуру.

Фарфорова промисловість має в Україні центри Коростень, Баранівка, Городниця, Кам'яний Брід, Довбичі (Житомирська обл.), Дружківка (Донецька обл.), Полтава, Кіровоград, Суми, Борислав (Львівська обл.), Синельникове (Дніпропетровська обл.) і Тернопіль.

Промисловість будівельних матеріалів досить рівномірно розміщена по території України. В цьому плані вирізняється Донбас і Придніпров'я (на Донецьку, Луганську, Дніпропетровську й Запорізьку області припадає понад ЗО % усього виробництва продукції галузі). Високим розвитком промисловості будівельних матеріалів характеризуються також Харківська (7 %), Одеська і Львівська (по 5 %), Хмельницька (4,5 %).

У перспективі розвиток галузей промисловості будівельних матеріалів пов'язаний з реконструкцією технічної бази, подальшим впровадженням механізації та автоматизації технологічних процесів, розширенням випуску нових будівельних матеріалів, ефективних збірних будівельних елементів, легких та економічних велико-мірних конструкцій і виробів поліпшеної якості. Важливим напрямом є комплексне використання сировини, ширше впровадження матеріалів попутного видобутку, вторинної сировини, неухильне підвищення якості виробів для будівництва. Географія галузі має вдосконалюватися з урахуванням подальшого комплексного розвитку економічних районів та областей України, повного забезпечення обсягів будівельно-монтажних робіт [2].

1.2 Особливості забруднення повітряного басейну під впливом промисловості будівельних матеріалів та інших техногенних об’єктів Кіровоградської області

Антропогенне забруднення атмосфери відбувається внаслідок зміни її складу та властивостей під впливом діяльності людини. За будовою та характером впливу на атмосферу штучні джерела забруднення умовно поділяють на технічні (пил цементних заводів, дим і сажа від спалення вугілля)та хімічні (пило- або газоподібні речовини, що можуть вступати в хімічні реакції) [3].

За агрегатним станом усі забруднюючі речовини (ЗР) поділяють на тверді, рідкі та газоподібні. Саме газоподібні ЗР становлять 90 % від загальної маси речовин, що надходять до атмосфери та становлять найбільшу загрозу для довкілля нашої планети. Ступінь забруднення атмосфери неоднаковий по регіонах. В індустріально розвинених районах цей показник може бути в тисячу разів вищим за середньопланетарні значення. У світі щороку спалюють понад 10 мільярдів т органічного палива, переробляють близько 2 мільярдів т рудних і нерудних матеріалів. Лише при спалюванні вугілля в атмосферу щороку потрапляє близько 120 мільйонів т попелу, а разом з іншими видами пилу до 300 мільйонів т.

За приблизними експертними підрахунками, в атмосферу за останні сто років надійшло 1,5 мільйони т *As,* 1 мільйон т *Ni,*по 600 тисяч т *Zn*і *Cu*, а також 900 тисяч т *CO.* Серйозної шкоди стану атмосферного повітря завдає хімічна промисловість. Особливо небезпечними є сірчисті сполуки, оксиди азоту, хлор та інші. Майже всі ЗР здатні вступати між собою в реакції, утворюючи високотоксичні сполуки. У поєднанні з туманом це явище дістало назву фотохімічного смогу [17, 18].

Значним джерелом забруднення довкілля є підприємства чорної металургії. Вони викидають в атмосферу багато пилу, сажі, важких металів (*PbCd, Hg, Cu, Ni, Zn, Cr*). Ці речовини на сьогоднішній день по суті стали

постійними компонентами складу повітря промислових центрів. Особливо гостро стоїть проблема забруднення повітря свинцем. Крім того, повітря забруднюють практично всі види сучасного транспорту, кількість якого постійно збільшується у всьому світі. Майже всі складові відпрацьованих газів автомобілів шкідливі для людського організму.

Більш ніж актуальним питання зменшення рівня забрудненості атмосферного повітря є і для України та окремих її територій. Зокрема, в Кіровоградській області в 2017 році рівень викидів в атмосферне повітря порівняно з попереднім роком дещо зменшився. Також зменшився рівень викидів від пересувних джерел, у т. ч. від автотранспорту. Задля запобігання зростанню рівня забрудненості атмосферного повітря в області вживається низка відповідних заходів, зокрема контролюється питання недопущення здійснення викидів ЗР у повітря без відповідних дозволів, реалізується ряд природоохоронних програм, проводиться постійний моніторинг екологічного стану регіону тощо [3].

За даними Головного управління статистики у Кіровоградській області, в 2017 році у повітряний басейн області надійшло 64,0 тис. т ЗР, тоді як у 2013 році 73,8 тис. т, у т. ч.: від стаціонарних джерел викидів підприємств та організацій викинуто 11,8 тис. т забруднюючих речовин, що на 3,9 тис. т (на 24,8 %) менше, ніж у 2013 році; від пересувних джерел забруднення в атмосферне повітря надійшло 52,2 тис. т, що на 5,9 тис. т, (на 10,2 %) менше, ніж у попередньому році.

Крім того, протягом 2017 року від усіх видів автотранспорту в повітря викинуто 44,05 тис. т забруднюючих речовин, що на 5,05 тис. т (на 10,3 %) менше, ніж у 2013 році.

Відомості щодо виду та обсягів викидів ЗР атмосферне повітрястаціонарними джерелами наводяться за даними «Звітуінвентаризаціївикидів забруднюючих речовин в атмосферу відстаціонарних джерел виробничого майданчика Північнаділянка ПАТ

“Гайворонський спеціалізований кар’єр”, який розташований в Кіровоградській області.

У 2017 році промисловими підприємствами Гайворонського району вироблено промислової продукції (товарів, послуг) на суму 410 млн. грн., що на 103,5% більше попереднього року та становить 1,2 % загального обсягу виробництва промислової продукції в області. На добувну промисловість та розроблення кар’єрів припадало 85 % виробництва продукції району, машинобудування – 10 %, переробну промисловість – 5 %. В обсязі реалізації підприємств добувної промисловості та розроблення кар’єрів найбільша питома вага припадала на добування корисних копалин та розроблення кар’єрів (графіт, гранатовий концентрат, щебінь, камінь бут), переробної – борошно-мельнокруп'яної промисловості (борошно, висівки), машинобудування – виготовлення запасних частин для потреб залізниці та чавунне литво. На кожного мешканця району в середньому припало 10885 грн. виробленої промислової продукції.

Протягом звітного періоду зросло виробництво графіту (на 1 тис. т), щебеневої продукції (на 75 тис. куб. м.), борошна (0,7 тис. т). У 2017 році ТОВ «Філія «Заваллівський графіт» вироблено та реалізовано понад 1 тисячу т гранатового концентрату.

З метою нарощування обсягів промислового виробництва керівництвом районної державної адміністрації опрацьовано питання з власниками ПАТ "Гайворонський тепловозоремонтний завод" щодо збереження основного виду діяльності після проведення приватизації, оновлення технічного обладнання для освоєння випуску нових видів продукції та розширення взаємозв'язків з покупцями та постачальниками. В минулому році підприємством інвестовано в розвиток виробництва близько10 млн.грн [4].

Динаміка викидів в атмосферне повітря по Кіровоградській області за 2015, 2016 та 2017 роки представлена в таблиці 1.1 [5].

Таблиця 1.1 – Динаміка викидів в атмосферне повітря [5]

Показники	2015 рік	2016 рік	2017рік
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, од.	199	192	209
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, поставлених на державний облік, од.	*	*	*
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що мають дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, од.	1831	2142	2656
Потенційний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел за суб'єктами підприємницької діяльності, поставленими на облік, тис. т	*	*	*
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел, тис. т у тому числі:	73,8	73,8	64,0
від стаціонарних джерел, тис. т	16,8	15,7	11,8
від пересувних джерел, тис. т	57,0	58,1	52,2
у тому числі від автомобільного транспорту, тис. т	48,2	49,1	44,05
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел у розрахунку на км^2, т	3,0	3,0	2,6
Викиди забруднюючих речовин в розрахунку на одиницю валового регіонального продукту, т/млн.грн.	3,35	2,92	**
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у розрахунку на км^2, т	0,7	0,6	0,48
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у розрахунку на одну особу, кг	16,8	15,9	12,0
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел у розрахунку на км^2, т	2,0	2,4	2,12

*-державнийоблікоб'єктівздійснюютьсяМіністерствомекології та природнихресурсівУкраїни (відповідно до постанови КабінетуМіністрівУкраїни 13 травня 2001 року № 1655)

**- відповіднодо плану статистичнихспостереженьінформація буде надана у II кварталі 2019 р.

Динаміка викидів ЗР в атмосферне повітря по Кіровоградській області за 2015, 2016, 2017 рок представлена на рис. 1.1[5].

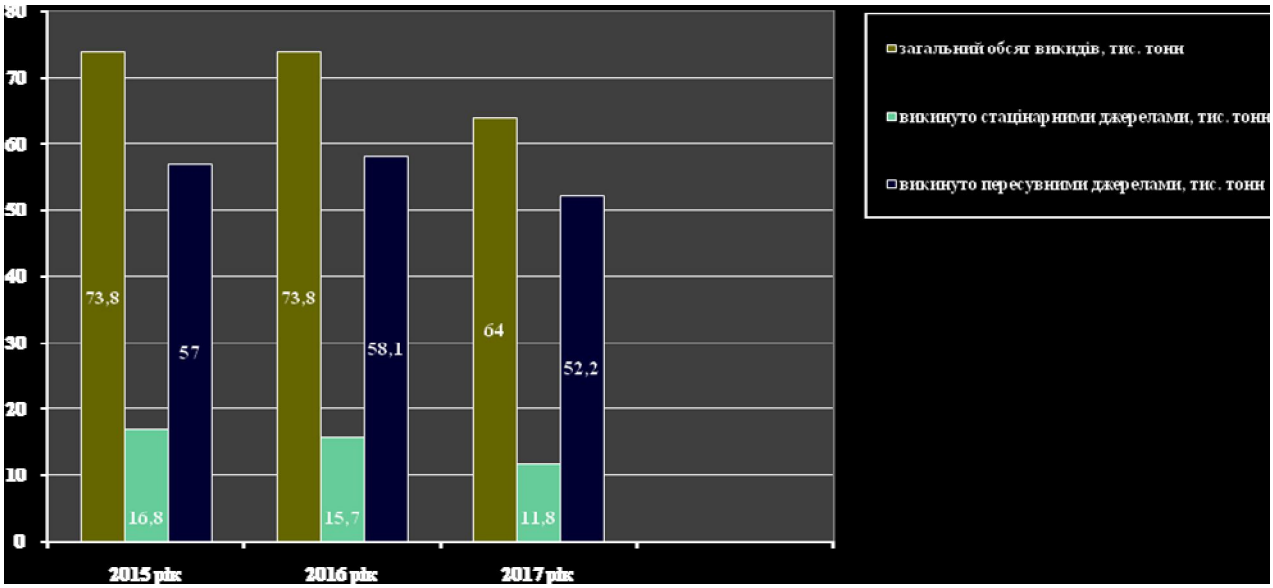

Рис. 1.1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря по Кіровоградській області [5]

На рис. 1.2 представлена динаміка викидів ЗР в атмосферне повітря у розрахунку на одну особу по Кіровоградській області, кг (викиди від стаціонарних джерел) за 2015, 2016 та 2017 роки [5].

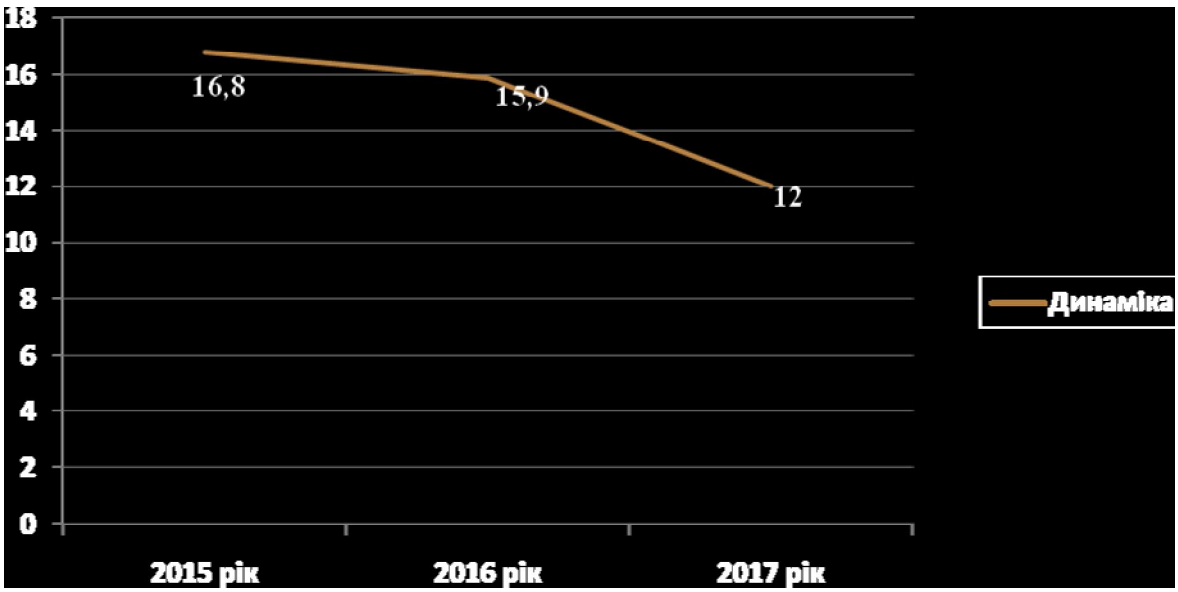

Рис. 1.2 –Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на одну особу по Кіровоградській області, кг (викиди від стаціонарних джерел) [5]

Також на рис. 1.3 представлена динаміка викидів ЗР в атмосферне повітря у розрахункуна 1 кв. км по Кіровоградській області, тонн (викиди від стаціонарних та пересувних джерел) за 2015, 2016 та 2017 роки [5].

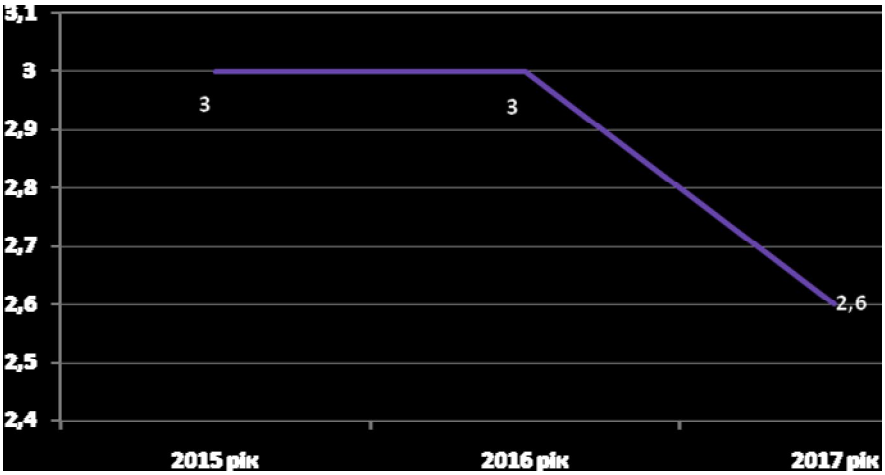

Рис. 1.3 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на 1 кв. км поКіровоградській області, тонн (викиди від стаціонарних та пересувних джерел) [5]

Найбільші середні і максимальні концентрації ЗР (в одиницях ГДК) в атмосферному повітрі міст Кіровоградської області за 2017 рік представлені в таблиці 1.2 [5].

А в таблиці 1.3 представлена динаміка викидівЗР в атмосфернеповітря по Кіровоградській області за 2015, 2016 та 2017 роки [5].

1.3 Особливості забруднення повітряного бассейну під впливом Гайворонського кар'єру будівельних матеріалів

Перелік ЗР та їх обсяги, що викидаються в атмосферне повітрястаціонарними джерелами об'єкту ПАТ "Гайворонський спеціалізований кар'єр" за 2017 рік, наведені в табл. 1.4 [6].

Таблиця 1.2 – Найбільші середні і максимальні концентрації забруднюючих речовин (в одиницях ГДК) в атмосферному повітрі міст Кіровоградської області за 2017 рік

Назваза бруднюючої речовини	Місто	ГДК, мг/ м^3	Середняконцентрація, мг/ м^3	Максимальна з разових концентрацій, мг/ м^3
1	2	3	4	5
Кропивницький				
Пил		0,5	1,9	1,2
Діоксид азоту		0,2	0,8	0,35
Формальдегід		0,035	1,4	0,5
Діоксидсірки		0,5	0,4	0,1
Оксид азоту		0,4	0,3	0,25
Сажа		0,15	0,9	1,3
Олександрія				
Пил		0,5	1,9	1,4
Діоксидсірки		0,5	0,4	0,1
Діоксид азоту		0,2	0,8	0,4
Сажа		0,15	1,2	1,3
Світловодськ				
Пил		0,5	1,0	1,0
Діоксидсірки		0,5	0,5	0,2
Оксид вуглецю		5	1,0	1,6
Діоксид азоту		0,2	1,5	0,8
Оксид азоту		0,4	1,0	0,48
Формальдегід		0,035	1,3	0,9

Таблиця 1.3 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря по Кіровоградській області за 2015, 2016 та 2017 роки

Назва забруднюючої речовини	2015 рік	2016 рік	2017 рік
1.Викиди забруднюючих речовин, усього, тис.т	73,8	73,8	64,0
у тому числівід:			
1.1*стаціонарних джерел*	16,8	15,7	11,8
1.2. *пересувнихджерел*	57,0	58,1	52,2
у тому числівід: **1.2.1.** *автомобільного транспорту:*	48,2	49,1	44,05
2. Парникові гази, усього, млн.т CO_2 – екв.	1,7	0,946	0,476

Таблиця 1.4 – Перелік забруднюючих речовин та їх обсяги, які викидаються в атмосферне повітрястаціонарними джерелами об'єкта ПАТ “Гайворонський спеціалізований кар’єр” за 2017 рік

№ зп	Найменування	Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Пороговізначенчення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
1	2	3	4	5
1	Оксид вуглецю	0,6929	0,6929	1,500
2	Вуглецю діоксид	17,194	17,194	500,000
3	Метан	0,00129	0,00129	10,000
4	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,0211354	0,0211354	
	Арсен та його сполуки (у перерахунку на арсен)	0,000009	0,000009	0,001
5	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	0,019	0,019	0,100
6	Мідь та її сполуки (у перерахунку на мідь)	0,00001	0,00001	0,010
7	Нікель та його сполуки (у перерахунку па нікель)	0,00001	0,00001	0,001
8	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	0,0000004	0,0000004	0,0003
9	Свинець та його сполуки (у перерахунку на свинець)	0,000006	0,000006	0,003
10	Хром та його сполуки (у перерахунку па триоксид хрому)	0,00002	0,00002	0,020
11	Цинк та його сполуки (у перерахунку на цинк)	0,00002	0,00002	0,100
12	Манган та його сполуки (у перерахунку на манган)	0,00206	0,00206	0,005
	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	36,5109	36,5109	3,000

1	2	3	4	5
13	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки, волокна)	36,5109	36,5109	3,000
14	Сполуки азоту, в т.ч.	0,22614002	0,22614002	
	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксидазоту [No +No2])	0,22510002	0,22570002	1,000
15	Азоту(1) оксид (N2O)	0,00044	0,00044	0,100
16	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.	0,19370822	0,19370822	2,000
	Сіркидіоксид	0,1917	0,1917	1,500
17	Сірководешь(H2S)	0,00000822	0,00000822	0,030
18	Сульфатная кислота(сірчана кислота)	0,002	0,002	0,500
	Леткіорганічнісполуки, в т.ч.:	0,02702263	0,02702263	1,500
19	Неметанові легкіорганічні сполуки (НМЛОС)	0,00291822	0,00291822	1,500
20	Неметанові легкіорганічні сполуки (НМЛОС)	0,00000441	0,00000441	1,500
21	Неметанові легкіорганічні сполуки (НМЛОС)	0,0241	0,0241	1,500
	Стійкіорганічнізабруднювачі (СОЗ), в т.ч.	0,00006908	0,00006908	0,100
22	Бенз(а)пирен	0,00006908	0,00006908	0,0000005
	Усього для підриемства:	54,86116534	54,86116534	

На підприємстві виявлено 18 ЗР, які підлягають регулюванню відповідно до Переліку, затвердженого постановою КМУ №1598 від 29.11.2001, в тому числі 8 небезпечних забруднюючих речовин, 8 найбільш поширених забруднюючих речовин та 2 ЗР (метан, неметанові леткіорганічні сполуки (вуглеводнінасиченіС$_{12}$-С$_{19}$ у перерахунку на сумарний органічний вуглець), які включені до переліку ЗР, за якими здійснюетъся державний

облік, а також 4 ЗР, на які не встановлені ГДК (ОБРД) в атмосферному повітрі населених міст (вуглецю діоксид, азоту(І)оксид, неметанові леткі органічні сполуки (вуглеводніароматичні, НМЛОС).

Порогові значення потенційнихвикидівЗР для взяття на державний обліквизначенівідповідно до додатку 1 до Інструкціі про порядок та критерії взяття на державний облікоб'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, затвердженоі наказом мінекоресурсів України від 10.05.2002 р. №177.

Результат порівняння потенційних обсягів викидів ЗР та порогових значенъ потенційних обсягів свідчитъ, що досліджуваний об'єкт rгідлягає постановці на державний облік, як об'єкт, що сгтравляе або може справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, оскільки в його викидах присутні забруднюючі речовини, потенційні викиди яких перевищують встановлені порогові значення (речовини у вигляді суспендованих твердих частинокобенз(а)пирен) [19].

Потенційний обсяг викидів ЗР в атмосферне повітря для усього підприємства складає 54,8676534 т/рік.

На об'єкті виявлено 109 стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря, в тому числі 9 організованих або умовно організованих і 100 неорганізованих.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КАР'ЄРУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК ДЖЕРЕЛА УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА І СПОЖИВАННЯ

Виробничий майданчик Товариства з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» (ТОВ «КЗБМ №1») знаходиться за адресою: м.Кропивницький, вул. Генерала Родімцева, 87.ТОВ «КЗБМ №1» займається виробництвом керамічної цегли.

Види і джерела енергії що споживаються: електрична енергія; природний газ;- вугілля.

На балансі підприємства знаходиться 14одиницьавтотранспортної техніки: КРАЗ - 4 од.; ЗІЛ 130 – 1 од.; ГАЗ - 1 од.; UN 053 - 1 од.; Т-156 - 1 од.; MANITOU - 1 од.; балканкар– 1 од.; екскаватор ЭО 5111 – 1 од.; екскаватор ЭО 5124 – 1 од.; екскаватор ЕТ 26 – 1 од.; бульдозер Т170 – 1 од.Технічне обслуговування автотранспорту здійснюється на підприємстві, стаціонарна мийка автотранспорту відсутня та здійснюється на спеціально обладнаних станціях за відповідними договорами.

Місця видалення відходів (МВВ) на балансі підприємства відсутні.Штатна чисельність працівників підприємства - 237 осіб.

Карта-схема підприємствапредставлена на рис 2.1 [1].

2.1 Характеристика джерел забруднення атмосферного повітря

Вивчення рівня технологічного розвитку виробництва та його матеріально-сировинних балансів являється необхідною основою для виявлення структури відходів, визначення факторів, які впливають на процес їх утворення, якісний та кількісний склад, вибір направлення поводження з відходами та визначення можливостей підприємства по зменшенню кількості їх утворення. Відповідно ст. 5 Закону України «Про відходи» одним із основних принципів державної політики в сфері поводження з відходами

являється мінімізація їх утворення, в тому числі завдяки комплексному використанню матеріально-сировинних ресурсів та оптимізації технологічних процесів виробництва.

Рис. 2.1 – Карта-схема ТОВ «КЗБМ №1» з виробництва будівельних матеріалів [1]

Стаття 17 Закону України «Про відходи» ставить в обов’язки підприємств та організацій вести облік кількості, типу та складу відходів на основі вивчення матеріально-сировинних балансів виробництва. Необхідність обліку всіх стадій життєвого циклу продукції, матеріальних балансів їх елементів, для прогнозування утворення, виявлення відходів та збирання даних підтверджених вимогами ГОСТу 17.9.0.1-99 та іншими нормативними документами[1].

ТОВ «КЗБМ №1» займається виробництвом керамічної цегли.До основних виробничих підрозділів ФГ ТОВ «КЗБМ №1» відносяться: автотранспортна дільниця; механічна майстерня; склади; адмінбудівля.

Автотранспортна дільниця слугує для оглядових та ремонтних робіт автомобілів а також для здійснення транспортних перевезень та надання транспортних послуг.При виконанні ремонтних робіт проводяться розбірно-складальні, слюсарно-механічні, кузовні, електротехнічні та інші роботи із зняттям або без зняття агрегатів і вузлів автомобілів, тракторів і комбайнів [16].

В *механічній майстерні* проводяться зварювальні роботи з використанням електродів марки АНО-4. Також проводиться обробка металевих деталей (виробів) на металообробних верстатах (токарному, свердлильному, заточному).

Головними функціями *складу* є організація безперебійного обслуговування виробничого процесу, відпуску готової продукції належного зберігання матеріальних цінностей (сировини, матеріалів, комплектуючих) та незавершеного виробництва, тари, інструменту, відходів.

Адміністративний корпус призначений для розміщення персоналу, який забезпечує виконання управлінсько-господарських функцій в діяльності підприємства.

Даний об'єкт спеціалізується по виробництву керамічної цегли. Сировиною для виготовлення даної продукції є: суглинок, кам`яне вугілля, пелети. Для підтримки технологічного процесу в робочому стані на об’єкті функціонує ремонтно-механічна дільниця. На дільниці встановлені металообробні верстати та електрозварювальний апарат. Для просушування суглинку використовують сушильні барабани, а для випалу цегли використовують тунельні печі. Для опалення приміщень використовуються котли та плита.

Джерелами забруднення атмосферного повітря на підприємстві являються:

Котел «ISOFAST» (дж. № 1). Використовується для опалення приміщення адмінбудівлі. **Вякості палива використовується природний газ. Річна витрата складає 5192 м^3 або 3,806 т/рік. Тривалість роботи**

обладнання на даному виді палива 2920 год/рік. При спалюванні газу в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: азоту оксиди, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, метан, ртуть, азоту діоксид [1].

Котел «Wichlacz» (дж. № 2). Використовується для опалення побутових приміщень. **В якості палива використовується вугілля. Річна витрата складає 59,5 т/рік. Тривалість роботи обладнання на даному виді палива 7312 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: азоту оксиди, сірчистий ангідрид, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, тверді частинки, важкі метали, метан.**

Приймальний бункер вугілля (дж. № 3). Вугілля подається зі складу автотранспортом і розвантажують у приймальний бункер.**Кількість щебня, що проходить через бункер становить 59,5 т/рік. Часи роботи бункеру складає 6 год/рік. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: тверді частинки.**

Дільниця механічної обробки металів (дж. № 4). В дільниці встановлено верстат токарний і верстат свердлильний. Часи роботи версата свердлильного – 680 год/рік; верстата токарного – 1320 год/рік. **При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяється: пил металевий.**

Верстат заточний (дж. № 5). В майстерні встановлено наступне обладнання: верстат заточний. **Години роботи заточного верстата дорівнюють 528 год/рік. Діаметр абразивного круга, що використовується для роботи на даному верстаті, складає 400 мм. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: пил металевий, пил абразивний.**

***Зварювальний пост (дж. № 6).*В зварювальній дільниці встановлено: зварювальний апарат та пропан-бутановий різак. Зварювальний апарат використовується протягом року 600 кг електродів АНО-4. Час роботи зварювального апарату складає 1280 год/рік. Для виконання робіт пропан-бутановим різаком підприємством протягом року використовується 240 кг пропан-бутанової суміші. Час, за**

який відбувається різка металу пропан-бутановим різаком – 264 год/рік. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: заліза оксид, марганцю оксид, азоту оксиди [1].

Плита (дж. № 7). **Плита встановлена для опалення** приміщення охорони**. В якості палива використовують дрова. Річна витрата складає 3 м^3 або 1,8 т. Тривалість роботи обладнання на даному виді палива 720 год/рік. При спалюванні деревини в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: азоту оксиди, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, метан, діазоту оксид, НМЛОС, тверді частинки.**

Верстат заточний (дж. № 8). В майстерні встановлено наступне обладнання: верстат заточний. **Години роботи заточного верстата дорівнюють 700 год/рік. Діаметр абразивного круга, що використовується для роботи на даному верстаті, складає 300 мм. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: пил металевий, пил абразивний.**

Сушильний барабан (дж. № 9). Згідно технологічного процесу виготовлення цегли, для того, щоб знизити вологість кар'єрної глини з 15-30% до 9-12%, використовують сушильний барабан. Дане обладнання працює на пелетах. Кількість пелет, що використовується на протязі року, складає 800 т. Тривалість роботи сушильного барабану – 5956 год/рік. При спалюванні пелет в атмосферу виділяються: оксиди азоту, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, метан [1].

Сушильний барабан (дж. № 10). Згідно технологічного процесу виготовлення цегли, для того, щоб знизити вологість кар'єрної глини з 15-30% до 9-12%, використовують сушильний барабан. Дане обладнання працює на пелетах. Кількість пелет, що використовується на протязі року, складає 800 т. Тривалість роботи сушильного барабану – 5956 год/рік. При спалюванні пелет в атмосферу виділяються: оксиди азоту, сірчистий

ангідрид, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, метан.

Склад золи (дж. № 11). Зберігають золу на складі площею 50 м^2. За рік через склад проходить 170 тон золи. На протязі року склад працює 7200 годин При зберіганні золи **в атмосферне повітря виділяєтьсяп**ил неорганічний**.**

Приймальний бункер пелетів (дж. № 12). Пелети, що призначені для сушильного барабану, зберігається в окремому бункері. Кількість пелет, що зберігається протягом року, складає 2400 т/рік. Тривалість роботи бункеру – 96 год/рік. Під час вивантаження пелет в атмосферу виділяються **тверді частинки.**

Склад пелетів (дж. № 13). Зберігають пелети на складі площею 40 м^2. За рік через склад проходить 2400 тон пелет. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні пелет**в атмосферне повітря виділяються тверді частинки.**

Критий склад вугілля (дж. № 14). Зберігають вугілля на складі площею 90 м^2. За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля **в атмосферне повітря виділяються тверді частинки.**

Критий склад вугілля (дж. № 15). Зберігають вугілля на складі площею 140 м^2. За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля **в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [1].**

Критий склад вугілля (дж. № 16). Зберігають вугілля на складі площею 98 м^2. За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля **в атмосферне повітря виділяються тверді частинки.**

Критий склад вугілля (дж. № 17). Зберігають вугілля на складі площею 152 м^2. За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад

працює 7200 годин. При зберіганні вугілля **в атмосферне повітря виділяються тверді частинки.**

Відкритий склад вугілля (дж. № 19). Зберігають вугілля на складі площею 1200 м^2. За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля **в атмосферне повітря виділяються тверді частинки.**

Склад суглинку (дж. № 20). Зберігають суглинок на складі площею 216 м^2. За рік через склад проходить 360 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля ***в*** **атмосферне повітря виділяються п**ил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: - 70-20 (шамот, цемент і ін.)**.** *Склад вугілля (дж. № 21).* Зберігають вугілля на складі площею 192 м^2. За рік через склад проходить 3000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля **в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [1].**

Дільниця вивантаження готової продукції (дж. № 22). В дільниці відбувається вивантаження готової продукції. **Кількість цегли, що проходить** протягом року 23198000 т. Тривалість роботи дільниці – 7200 год/рік. Під час вивантаження готової продукції в атмосферу виділяються **п**ил неорганічний, з вмістом діоксину кремнію в %: - 70-20 (шамот, цемент і ін.)**.**

Тунельна піч № 1 труба № 1 (дж. № 23). Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид.

Тунельна піч № 1 труба № 2 (дж. № 24). Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість

вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид.

Тунельна піч № 2 труба № 1 (дж. № 25). Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид.

*Тунельна піч № 2 труба № 2 (дж. № 26).*Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид [1].

2.2 Інвентаризація джерел утворення та видів промислових відходів на підприємстві

Інвентаризація відходів - комплекс разових організаційно-технічних заходів з виявлення, ідентифікації, опису і реєстрації відходів, обліку обсягів їх утворення, утилізації та видалення, а також виявлення та обстеження місць утворення відходів і об'єктів поводження з ними.У ході проведення інвентаризації об'єктів утворення відходів, виявлені відходи, перелік та характеристика яких наведена в табл. 2.1 [1].

Готова продукція, отримана при переробці сировини в табл. 2.1 - не враховується.

Застосовувані терміни прийняті відповідно до ГОСТу 25916-83 «Ресурси матеріальні вторинні. Терміни та визначення».

Відходи виробництва - залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворилися при виробництві продукції або виконанні робіт і втратили повністю або частково свої споживчі властивості.*Відходи споживання* - вироби та матеріали, які втратили свої споживчі властивості в результаті фізичного або морального зносу.

2.3 Характеристика відходів відповідно до державного класифікатора відходів

Відповідно з державною програмою переходу України на міжнародну систему обліку і статистики, виникає необхідність включення відомостей про утворення промислових відходів в державну систему управління відходами і використання ресурсів на базі системи обліку і звітності, гармонізованої з міжнародними стандартами. Однією з основних вимог даної системи управління відходами, є кодифікування і визначення приналежності відходів певним класифікаційним угрупуванням відповідно Державному класифікатору відходів ДК 005-96.

Таблиця 2.1 – Перелік технологічних процесів як об'єктів утворення відходів та характеристика відходів [1]

Технологічна одиниця (процес) на якому утворюються відходи за ДК 016-97	Код по ДК 005-96	Назва відходу та класифікаційного угруповання по ДК 005-96	Характеристика вхідних матеріалів процесу та відходів
28.52.10 операції з оброблення металу – різання,	2820.2.1.20	**Залишки та огарки зварювальних електродів** Відходи, одержані у процесах зварювання	**Відход виробництва.** Відход утворюється при проведенні електрозварювальних робіт **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Електроди покриті металеві для

зварювання та інші операції			ручного дугового зварювання сталей АНО-4 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75 **Фізичний, агрегатний стан** Твердий **Морфологічний склад відходу:** чорні метали – 95-97%, не металеві включення (засмічення) – 3-5**%.**
	2910.1.0.12	**Круги абразивні відпрацьовані** Відходи механооброблення	**Відход споживання** Шматки абразивних кругів, утворюються в результаті зносу на заточувальних і відрізних верстатах **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Круг абразивний ГОСТ 21963-2002, ГОСТ 12.3.028-82 **Фізичний, агрегатний стан** Твердий. **Морфологічний склад відходу:**Кремній і його сполуки - 93%; сполучні (вогнетривка глина (основа), польовий шпат, тальк, кварц, рідке скло) - 7% (склад визначено за довідниковою літературою)
	7710.3.1.26	**Ртутьвмісні лампи відпрацьовані** Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані	**Відходи споживання.** Не придатні для використання ртутні лампи, утворюються в результаті заміни ртутних ламп після закінчення терміну придатності і / або достроковий вихід з ладу при технічному обслуговуванні електрообладнання. Електроди люмінесцентної лампи являють собою вольфрамові нитки, покриті пастою (активною масою) з лужноземельних металів. Ця паста забезпечує стабільний дуговий розряд і зберігає вольфрамові нитки від перегріву. У процесі роботи вона поступово обсипається з електродів, вигорає і випаровується. Особливо інтенсивно вона обсипається під час запуску, коли якийсь час розряд відбувається не

			по всій площі електрода, а на невеликій ділянці його поверхні, що призводить до локальних перепадів температур та виходу з ладу. **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Лампи люмінесцентні трубчаті для загального користування типу TL-D 18W/54 765 ГОСТ 6825-91 **Фізичний, агрегатний стан** Не розібране устаткування **Морфологічний склад відходу:** скло 92,0%, мастика 1,3%, гетинакс 0,3%, люмінофор 0,3%, алюміній 1,692%, мідь 0,174%, нікель 0,068%, платина 0,006%, вольфрам 0,012%, ртуть 0,048%, інше 4,1% (довідникові дані)
31.62.92 технічнеобслуговуваннята ремонт обладнання	6000.2.8.10	**Відпрацьовані нафтопродукти** Відходи масел технічних	**Відход споживання.** Утворюютьсяпризамінімаслапісля закінченнятермінупридатності і/абодострокового виходуз ладувкартерахредукторів притехнічномуобслуговуванні **Вхідний матеріал (виріб) процесу.**Масла моторні для дизельних двигунів ГОСТ 12337-84. Масла моторні універсальні для автомобільних карбюраторних двигунів ГОСТ 10541-78 **Фізичний, агрегатний стан** Рідина **Морфологічний склад відходу:** мастило – 90-94,3%, механічні домішки – 1,7-3%, вода – 4-7%. ВідходивідповідаютьвимогамГОСТ 21046-86«Нафтопродуктивідпрацьовані».
	7730.3.1.06	**Промаслене ганчір'я** Матеріали обтиральні, зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	**Відход споживання.** Відход утворюється в процесі обслуговування та ремонту технологічного обладнання і автотранспорту. **Вхідний матеріал (виріб) процесу** Бавовна, механічні домішки, вуглеводні нафти. ГОСТ 25617-83

			Ткани и изделияльняные, полушерстяные, х/б и смешанные. Методыхимическихиспытаний. **Фізичний, агрегатний стан** Різноманітне бавовняне ганчір'я.
	6000.2.9.22	**Промаслений пісок** Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим способом або комбіновані	**Відход споживання.** Відход утворюється в процесі ремонту автотранспорту або ліквідації аварійних розливів мастил. **Вхідний матеріал (виріб) процесу** Пісок. Масла моторні для дизельних двигунів ГОСТ 12337-84. Масла моторні універсальні для автомобільних карбюраторних двигунів ГОСТ 10541-78 **Фізичний, агрегатний стан** Твердий (волога 15-20%) **Морфологічний склад відходу:** пісок — 75%, нафтопродукти - 25%(склад визначено з матеріального балансу процесу та експериментальним способом).
	6000.2.9.0	**Накладки гальмівних колодок відпрацьовані** Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим способом або комбіновані	**Відход споживання.** Зношені в процесі експлуатації автомобілів гальмівні колодки, утворюються при достроковому виході з ладу при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Накладки гальмівних колодок ГОСТ 31341-2007. **Фізичний, агрегатний стан** Твердий **Морфологічний склад відходу:** гранули м'яких металів (бронза, латунь)- 10-20%, штучний графіт - 50 - 60%, кевларові і карбонові волокна - 20-30% (визначений з матеріального балансу за даними виробника виробів)
	6000.2.9.04	**Відпрацьовані акумуляторні батареї** Батареї свинцеві	**Відход споживання.** Не придатні для подальшого використання, не розібрані свинцеві

		зіпсовані або відпрацьовані	акумулятори, утворюються в результаті заміни після закінчення терміну придатності і/або достроковий вихід з ладу при технічному обслуговуванні. **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Батареї акумуляторні свинцеві стартерні для автотранспортної техніки ГОСТ 959-2002. **Фізичний, агрегатний стан** Нерозібране устаткування **Морфологічний склад відходу:** електроліт (H_2SO_4) 25%, поліпропілен 15%, свинець та його сполуки 60% (визначений за матеріалами ДСТУ 3211:2009 (ГОСТ 1639:2009) «Брухт і відходи кольорових металів сплавів»)
	6000.2.9.0	**Відпрацьовані фільтруючі елементи** Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим способом або комбіновані	**Відход споживання.** Відпрацьовані не розібрані фільтрувальні елементи, забруднені нафтопродуктами (від 10% до 30%); утворюються в міру забруднення та/або після закінчення терміну придатності при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів. **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Елементи змінних фільтрів тонкого очищення масла ГОСТ 22858-77. Фільтри тонкого очищення палива дизелів ГОСТ 14146-88. **Фізичний, агрегатний стан** Нерозібране устаткування. **Морфологічний склад відходу:** Метал/полімерні матеріали - 50-70%, тканина, папір фільтрувальні - 20-35%, нафтопродукти - 10-15%. (визначений з матеріального балансу процесу та експериментальним способом).
	6000.2.9.03	**Шини відпрацьовані** Шини, зіпсовані перед початком експлуатації,	**Відход споживання**. Утворюються після закінчення терміну придатності і/або достроковий вихід з ладу при

		відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації	технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів. Відход відповідає вимогам ГОСТ 8407-89 «Сировина вторинна гумове. Покришки і камери шин» **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Шини пневматичні для легкових автомобілів, причепів до них, легких вантажних автомобілів і автобусів особливо малої місткості ГОСТ 4754-97. Шини пневматичні для вантажних автомобілів, причепів до них, автобусів і тролейбусів ГОСТ 5513-97. **Фізичний, агрегатний стан** Твердий **Морфологічний склад відходу:** текстильний корд (не більше 17,5%), бортове кільце покришки (не більше 5%), каучук (не більше 36%); вазелінове масло або соснова смола (не більше 10,8%); сажа (не більше 25%), оксид цинку (не більше 2,7%); сірка (не більше 3%) та ін. (склад визначено за довідниковою літературою)
74.70.1 діяльність, пов'язана з очищенням таприбирання мприміщень	7720.3.1.01	**Тверді побутові відходи** Відходи комунальні (міські) змішані, у т. ч. сміття з урн	**Відход споживання.** Утворюється в процесіприбирання територій підприємства, адміністративно-побутових, складських та виробничих приміщень, тощо **Морфологічний склад відходу:** залишки їжі (від 5% до 15%), папір, картон (від 32% до 35% включно), деревина (від 1% до 2%), чорний металобрухт (від 3% до 4%); кольоровий металобрухт (від 0,5% до 1,5%); текстиль (від 3% до 5%), скло (від 2% до 3%), шкіра та гума (від 0,5% до 1%), штукатурка (від 0,5% до 1%), пластмаса (від 3% до 4%) та ін.
	2820.2.1.01	**Стружкатокарнамет алівчорних**	**Відходи споживання**. Утворюєтьсяприобробціметалуі

			виготовлення деталейіз заліза, сталі, чавунунафрезерних, токарних ісвердлильнихверстатах.Стружкачорнихметалів, що не містить небезпечнихкомпонентів.Відходикласифікуються згідно звимогамиДСТУ4121-2002«Метали чорнівторинні» **Морфологічний складвідходу:**чорніметали97%, неметалевівключення (засмічення) - 3% (склад визначено з матеріального балансу процесута за данимиДСТУ4121-2002«Метали чорнівторинні»).
	7710.3.1.17	**Вироби та матеріали гумові зіпсовані або відпрацьовані**	**Відход виробництва.** Відхід утворюється в процесі вулканізації шин, а також в процесі ремонту автомобілів та технологічного транспорту. ***Вхідний матеріал процесу.*** *Відпрацьовані гумотехнічні вироби.* **Фізичний, агрегатний стан.** Твердий. **Морфологічний склад відходу:**синтетичний каучук – 16-18 %; регенерат гуми 1,0-4,0 %; вулканізуючи речовина 2,3-2,6% прискорювачі вулканізації 2,0-5,0%; активатори вулканізації 5,0-9,0%; армуючи тканина 5-15%; пластифікатори 30,0-60,0% .
	2522.2.9.01	**Відходи поліетиленової плівки** Обрізки, висічки, стрічки та інші відходи плівкових та неплівкових поліетиленів низької та високої щільності.	**Відход споживання.** Пакувальний матеріал. **Вхідний матеріал (виріб) процесу.** Плівка поліетиленова. **Фізичний, агрегатний стан** Твердий. **Морфологічний склад відходу:** поліпропілен – 97%; поліетилен 2,9%; домішки – 0,1%.
18.21.30 виконаннявим огнорматив-	7730.3.1.07	**Спецодяг зношений та засоби індивідуального**	**Відход споживання**. Не придатний для використання робочий одяг з текстилю

нихдокументі взохоронипра цітавиробнич оїсанітарії		**захисту використані** Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений	(целюлози), що втратив споживчі властивості. **Вихідний матеріал (виріб).** Костюми чоловічі для захисту від загальних виробничих забруднень і механічних дій ГОСТ 27575-87. Рукавиці спеціальні ГОСТ 12.4.010-75.Костюми чоловічі для захисту від низьких температур ГОСТ 29335-92. Фартухи спеціальні ГОСТ 12.4.029-76. Халати чоловічі ГОСТ 12.4.132-83. Засоби індивідуального захисту ДСТУ 7239:2011 **Фізичний, агрегатний стан** Твердий **Морфологічний склад відходу:** текстиль - 97%, механічні забруднення - 2%, полімерні вироби - 1% (визначено експериментальним способом).
	4010.2.8.01	**Шлак від спалювання вугілля**	**Відход споживання.** Утворюється в процесіспалювання вугілля. **Морфологічний склад відходу:**SiO_2 -20%; Al_2O_3 - 0,16%; CaO – 0,5%; Fe_2O_3 - 11%; MgO – 0,1%; SO_3 – 40% .
2630.2 Відходи виробничо-технологіч-ні виробни-цтва черепиці та плитки керамічних	2640.2.9.02	**Бій цегли**	**Відход споживання.** Утворюється в технологічному процесі виробництва цегли. **Морфологічний склад відходу:**SiO2 – 45-80%; Al2O3+TiO2 – 8-28%; Fe2O3 – 2-8%; CaO – 0.5-25%; MgO – 0-4%; R2O – 0.3-5%; ППП – 3-6%.
	2640.2.9.9	**Пил глини** Частки тверді інші, пил інший	**Відход споживання.** Утворюється в технологічному процесі виробництва цегли. **Морфологічний склад відходу:**SiO2 – 80%; Al2O3+TiO2 – 28%; Fe2O3 – 2-8%; CaO –25%; MgO – 0-4%; R2O – 0.3-5%; ППП – 3-6%.

Одним з найважливіших критеріїв співвідношення відходу з класифікаційними угрупуваннями ДК 005-96 є вірне визначення видів економічної діяльності профілюючих і допоміжних виробничих циклів підприємства. ДК 005-96 використовує класифікацію видів економічної діяльності встановлювану ДК 009:2010. Тому, перед визначенням класифікаційних угрупувань, до яких належать промислові і господарчо-побутові відходи ТОВ «КЗБМ №1», встановимо види економічної діяльності, в результаті яких вони утворюються (табл. 2.2) [1].

Таблиця 2.2 – Види економічної діяльності (відповідно ДК 009:2010) ТОВ «КЗБМ №1» і супутні ним відходи

Види економічної діяльності	Найменування відходів
С 25.62 Механічнеобробленняметалевихвиробів	Залишки та огарки зварювальних електродів
	Круги абразивні відпрацьовані
	Стружка стальна
N 81.22 Інша діяльність із прибирання будинків і промислових об'єктів	Комунальні змішані відходи Шлак паливний
G 45.20 Технічнеобслуговування та ремонт автотранспортнихзасобів С33.12 Ремонт і технічнеобслуговування машин і устаткованняпромисловогопризначення	Відпрацьовані нафтопродукти
	Відпрацьовані акумуляторні батареї
	Відпрацьовані гумотехнічні вироби
	Відпрацьовані фільтруючі елементи
	Накладки гальмівних колодок відпрацьовані
С 33.17 Ремонт і технічнеобслуговуванняіншихтранспортнихзасобів	Шини відпрацьовані
	Спецодяг зношений
	Пісок, забруднений нафтопродуктами
	Ганчір’я забруднене нафтопродуктами
С 23.3 Виробництвобудівельнихматеріалівізглини	Пил глини Бій цегли
F 43.21 Електромонтажніроботи	Ртутьвмісні лампи відпрацьовані

На підставі даних табл. 2.2, відходам, які утворюються в результаті

виробничої діяльності підприємства, привласнені (табл. 2.3) найбільш близькі за значенням коди класифікаційних угрупувань з ДК 005-96 [1].

Таблиця 2.3 – Коди відходів ТОВ «КЗБМ №1» відповідно ДК 005-96 [1].

№ з/п	Найменування відходу	Код	Назва класифікаційних угрупувань
1	Ртутьвмісні лампи відпрацьовані	7710.3.1.26	Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані
2	Відпрацьовані акумуляторні батареї	6000.2.9.04	Батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані
3	Відпрацьовані нафтопродукти	6000.2.8.10	Відходи масел технічних
4	Брухт та відходи чорних металів	2820.2.1.01	Стружка металева
		2820.2.1.20	Відходи, одержані у процесах зварювання
5	Шини відпрацьовані	6000.2.9.03	Шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації
6	Відпрацьовані масляні та паливні фільтри	6000.2.9.22	Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим способом або комбіновані
7	Накладки гальмівних колодок відпрацьовані		
8	Пісок, забруднений нафтопродуктами		
9	Тверді побутові відходи та змет	7720.3.1.01	Відходи комунальні (міські) змішані, у т. ч. сміття з урн
10	Ганчір’я промаслене	7730.3.1.06	Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені
11	Круги абразивні відпрацьовані	2910.1.0.12	Відходи механооброблення
12	Вироби та матеріали гумові зіпсовані або відпрацьовані	7710.3.1.17	Відпрацьовані гумотехнічні вироби
13	Відходи поліетиленової плівки	2522.2.9.01	Обрізки, висічки, стрічки та інші відходи плівкових та 48е плівкових поліетиленів низької та високої щільності
14	Бій цегли	2640.2.9.02	Бій цегли від технологічного процесу виготовлення цегли
15	Пил глини	2640.2.9.9	Частки тверді інші, пил інший
16	Спецодяг зношений	7730.3.1.07	Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений
17	Шлак від спалювання вугілля	4010.2.8.01	Відходи, що утворилися при спалюванні вугілля

2.4 Відповідність відходів Жовтому та Зеленому перелікам

Не дивлячись на те, що промислові і господарчо-побутові відходи не підлягають трансграничному транспортуванню і утилізації на території інших держав, а розміщуються або утилізуються на території України (Кіровоградська обл.), необхідно виявити класифікаційну відповідність відходів підприємства згідно з Жовтим і Зеленим переліками, визначеними в Постанові Кабінету Міністрів України від 13.08.2000 № 1120 «Про затвердження Положення про контроль за трансграничними перевезеннями небезпечних відходів і їх утилізацією/видаленням і Жовтого і Зеленого переліків відходів» на підставі положень конвенції Базеля по контролю за трансграничними перевезеннями небезпечних відходів і їх видаленням.

Відповідність відходів підприємства Жовтому переліку наведено в таблиці 2.4 та Зеленому в таблиця 2.5 [1].

2.5 Розрахунок нормативних об’ємів утворення промислових відходів

Для розрахунку норми обсягу утворення відходів виробництва та споживання в даному розділі використані наступні методи:

- метод оцінки на основі даних матеріально-сировинного балансу;
- метод оцінки за питомими показниками утворення відходів;
- експериментальний метод;
- метод оцінки за середньостатистичними даними утворення відходів;
- розрахунково-параметричний метод.

Вибір методу визначається технологічним процесом і наявністю вихідних даних, а також необхідним ступенем точності оцінки [1].

Таблиця 2.4 – Відповідність відходів підприємства Жовтому переліку [1]

Класифікаційні групи	Номер відповідно переліку А Базельської конвенції	Номер Y	Код ОЕСР	Код ГС	Найменування відходу, яке прийняте для ТОВ «КЗБМ №1»
А. Відходи, визначені як небезпечні *					
Відходи, що містять як складові або забруднювачі будь-які з нижченаведених речовин:	*A1030*				Відпрацьовані ртутьвмісні лампи
17. Ртуть		*Y29*	*AA100*	*280540*	
Відходи, що містять як складові будь-які з нижченаведених речовин:	*A1040*				
32. Відпрацьовані батареї свинцевих акумуляторів, цілі чи розламані	*A1160*	*Y31*	*AA170*		Відпрацьовані акумуляторні батареї
Відходи, що містять переважно органічні компоненти, до складу яких можуть входити метали і неорганічні матеріали	*A3*				Відходи нафтопродуктів
42. Відпрацьовані нафтопродукти, не придатні для використання за призначенням (у тому числі відпрацьовані моторні, індустріальні масла та їх суміші)	*A3020*	*Y8*	*AC030*		
Б. Відходи, які потребують окремого розгляду					
84. Відходи пневматичних шин	*B3140*		*GK020*	*401220*	Відпрацьовані шини
82. Побутовівідходи		*Y46*	*AD160*		Комунальні змішані відходи

*) В основу розділу А покладено перелік А Базельської конвенції додаток VIII до Базельської конвенції). Згідно з підпунктом "а" пункту 1 статті 1 Базельської конвенції відходи, перелічені у цьому розділі, є небезпечними.

Таблиця 2.5 – Відповідність відходів підприємства Зеленому переліку* [1]

Класифікація групи	Номер відповідно переліку В Базельської конвенції	Код ОЕСР	Код ГС	Найменування відходу, яке прийняте для ТОВ «КЗБМ №1»
Відходи металів і металовмісні відходи	*B1*			
Відходи металів та їх сплавів у металічній недиспергованій формі:	*B1010*			
2. Брухт заліза та сталі:				
- стружка токарна, обрізки, відходи фрезерування, ошурки, зняті задирки, відходи штампування (в пакетах чи не в пакетах)		*GA080*	*720441*	Стружка металева Брухт чорного металу
- інші відходи і брухт чорних металів		*GA090*	*720449*	
Відходи, що містять переважно органічні складові, які можуть містити метали і неорганічні матеріали	*B3*			
Нижченаведені матеріали, не змішані з іншими відходами і виготовлені згідно з технічними умовами:	*B3030*			
84. Уламки пластмас із негалогенованих полімерів і сополімерів, включно з нижченаведеними, але не тільки:				Відходи полімерів
- поліпропілен		*GH014*	*391590*	
103. Зношений одяг та інші зношені текстильні вироби		GJ120	630900	Спецодяг зношений

*) До Зеленого переліку відходів включено відходи, зазначені у переліку В Базельської конвенції (додаток IX до Базельської конвенції).

Метод оцінки на основі даних матеріально-сировинного балансу. Метод оцінки на основі даних матеріально-сировинного балансу заснований на визначенні обсягу відходів, що утворюються в конкретному технологічному процесі або виробництві відходів O_n як різниці між кількістю

спожитої сировини M^i_c і кількістю виробленої продукції M^j_p з урахуванням неминучих безповоротних втрат $П_i$:

$$\Sigma O_п = \Sigma^{n} M^{i}_{c} - \Sigma^{i=m} M^{j}_{p} - \Sigma^{j=L} П_i \qquad (2.1)$$

Метод оцінки за питомими показниками утворення відходів заснований на визначенні обсягів утворення відходів за даними споживання сировини або випуску продукції:

$$B_n = K_i \, x \, M^i_c \, , \qquad (2.2)$$

$$B_n = K_j \, x \, M^j_p \, , \qquad (2.3)$$

де i - індекс виду сировини, i = 1,2 ... m,

j - індекс виду продукції, j = 1,2 ... l,

K_i-питомий показник утворення відходу n-го виду в розрахунку на одиницю споживаної сировини i-го виду,

Kj - питомий показник утворення відходу n-го виду в розрахунку на одиницю випуску продукції j-го виду.

При використанні цього методу застосовуються галузеві (відомчі) нормативи утворення відходів, а також показники, наведені в «Збірнику питомих показників утворення відходів виробництва та споживання» (Москва, НИЦПУРО, 1999).

Метод оцінки за середньо-статистичними даними утворення відходів ґрунтується на дослідно-виробничих показниках і аналізі звітно-статистичних даних про фактичне утворення відходів (у першу чергу виробничого споживання) за певний період часу.

Дослідно-виробничі показники отримані або шляхом прямого вимірювання (маси, об'єму і т.д.) або шляхом урахування часу вихідного параметра (маси, об'єму), співвіднесені із чинниками, що впливають на їх значення. Такими чинниками можуть бути: зношення по масі виробу або матеріалу, забрудненість будь-якими речовинами (наприклад,

нафтопродуктами), обводненість (або навпаки, усушка), питома частка можливих для збору відходів. У загальному вигляді це виражається залежністю такого вигляду:

$$\Sigma B_n = \Sigma M_c \; x \; \Sigma K_{зн} \; x \; \Sigma K_{забр} \; x \; \Sigma K_o \; x \; \Sigma K_з \qquad (2.4)$$

де O_n- кількість відходів, що утворюються в натуральних показниках;

M_c - у вихідної сировини в тих же показниках;

$K_{зн}$ - коефіцієнт, що враховує ступінь зносу вихідного виробу або матеріалу;

$K_{забр}$ - коефіцієнт, що враховує забрудненість вихідного виробу або матеріалу;

K_o - коефіцієнт враховує обводненість вихідного вироби;

$K_з$ - коефіцієнт враховує можливу частку збору відходів, що утворюються (наприклад, при зливі будь-якого розчину).

У цій формулі будь-який з коефіцієнтів може бути відсутній (тобто дорівнювати 1), аж до ситуації, коли $\Sigma B_n = \Sigma M_c$. Можлива наявність і будь-яких інших специфічних коефіцієнтів, характерних для конкретного виробництва. Значення цих коефіцієнтів визначається емпіричним шляхом (тобто в більшості випадків прямим виміром) і розкид їх значень може бути дуже великим [1].

Звітно-статистичні дані про фактичне утворення відходів отримані з бухгалтерської звітності по списанню малоцінних засобів, спецодягу, тари та упаковки тощо, а також із норм витрат сировини і матеріалів в основних і допоміжних виробництвах і експлуатаційних службах.

Експериментальний метод. Застосування методу ґрунтується на основі проведення дослідних вимірювань у виробничих умовах.

Розрахунково-параметричний метод розрахунків виконується на основі даних конструкторської та технологічної документації, рецептур,

регламентів на виготовлення продукції, виконання ремонтно-експлуатаційних або заготівельних робіт.

При використанні цього методу застосовуються розрахункові формули, до складу яких входять показники і коефіцієнти, найбільш повно відображаючи фактичний стан відходу в частині кількісної оцінки речовинно-матеріального складу.

Вхідні до складу формул коефіцієнти, що враховують різні фактори ($K_з$, $K_{зн}$, $K_{забр}$ і т.і.), у деяких випадках можуть включатися або не включатися (тобто бути рівними 1) у формулу при визначенні обсягів утворення відходів на даному підприємстві, але за обов'язкової умови аргументованого обґрунтування. Причому це може бути як один із коефіцієнтів, так і більша їх кількість, що входить до будь-якої формули [1].

Вхідні в розрахункові формули коефіцієнти 10^n - це переводні коефіцієнти із використовуваної розмірності маси в т (наприклад 10^{-3} - переклад з кг в т, 10^{-6} - з грамів в т і т.д.), або переведення відсотків в частки одиниці (10^{-2} - 10^{-4}). Таким чином, в залежності від використовуваної розмірності, показник ступеня «n» може бути різним.

Відсутні дані в ряді формул приймаються за даними експериментальних і фактичних замірів.

3. ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РАЙОНІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КАР'ЄРУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Розвиток промисловості, зокрема хімічної, ускладнення технологічних процесів викликає зростання числа аварій з тяжкими екологічними, економічними та соціальними наслідками. Одною з найбільш важливіших задач є визначення заходів з екологічної безпеки з точки зору оцінки ризику високих рівнів забруднення навколишнього середовища, що має наслідками великі економічні втрати та захворюваність й смертність людей.

Ризик – імовірність певної негативної події, що може відбутись в певний час або за певних обставин по відношенню до деякого контингенту людей, країни, міста і т.п.Ризик по відношенню одної людини називається індивідуальним, групи людей – соціальним, стосовно території, на якій діє негативний фактор – територіальним.Сьогодні до екологічних ризиків можна віднести: ризик підтоплення; економічний ризик регіону; ризики небезпеки, які включають три компонента: імовірність реалізації, величину збитків, невизначеність збитків і імовірність випадкового процесу; ризики екологічного страхування; інженерні ризики території як імовірність прояву та катастрофічної активізації природних, природно-техногенних й техногенних рельєфотворних процесів, що ускладнюють, роблять неможливим або є причиною негативних наслідків для здоров'я і безпечного проживання людей; екологічні ризики підприємницької діяльності, а також до екологічних ризиків можна віднести [7, 13]: ризики стихійних лих і техногенних аварій й катастроф, економічний ризик регіону, ризики екологічного страхування (добуток величини очікуваного випадку на імовірність екологічного ризику), ризики невизначених забруднювачіватмосферного повітря, ризики техногенного впливу двох типів: ризики від джерела небезпеки за короткий період і від джерела постійної небезпеки. Ризик повинен бути позначений деякими ключовимисловами, які

Таблиця 3.1. – Методи ідентифікації небезпеки, що використовуються на різних стадіях реалізації проектів [7]

Стадія проекту	Метод ідентифікації небезпеки
Будь-які стадії	Аудит систем управління і безпеки Контрольні листи безпеки Опитування працівників і інженерів
Дослідження і розробка	Попередній аналіз небезпек Хімікати (токсичність, нестійкість, вибуховість) Реакції (вибуховість) Домішки Пілотні заводські установки
Предпроект	Індекси небезпеки Перевірка концепції безпеки проекту Методи експертної оцінки на якісному рівні Страхові оцінки Дослідження небезпеки
Проект	Метод перевірочного листа Контрольні листи безпеки Метод бар'єрних діаграм Дослідження небезпеки та працездатності (АНП) Аналіз видів та наслідків відмов (АВНВ) Дерева відмов та дерева подій (ДВ та ДП) Оцінка надійності Аналіз людського фактору
Введення в дію	Аналіз «Що буде, якщо» Моніторинг стану Аудит безпеки заводу Плани на випадок надзвичайних ситуацій
Функціонування	Метод перевірочного листа Не деструктивні випробування Моніторинг корозії Спостереження збоїв Аудити по дослідження зношення обладнання на заводі Аудити безпеки підприємства

визначають поняття ризику: імовірність, екологічна ситуація, екологічні збитки, екологічні проблеми в майбутньому, рівень стану екологічної безпеки (людини, суспільства, навколишнього середовища).

Оскільки небезпека може бути реальною і потенційною, то у відповідності до цього ризик також можна визначати як реальний так і потенційний [13].

Ризик реальний - це імовірність деякої негативної події, обумовленого наявністю реального, безперервного або періодично діючого шкідливого фактора.

Ризик потенційний - це імовірність потенціальної аварії або катастрофи з відповідними негативними наслідками.

У зв'язку з цим можна виділити основні типи екологічних проблем:екологічна проблема як сукупність природних явищ та їх наслідків, які погіршують стан біосфери; екологічна проблема як сукупність видів екологічного тиску техногенного або антропогенного походження на навколишнє середовище; екологічна проблема як сукупність екологічних і економічних питань, що стосуються якості навколишнього середовища, яке розглядають у першочерговому порядку; екологічна проблема як сукупність заходів для ліквідації або попередження негативних наслідків від екологічного тиску. Можлива класифікація ризику у відповідності до того, де він виникає й кого стосується, а також за рівнем і ознакам реалізації (табл. 3.2) [7].

Таблиця 3.2. - Класифікація інженерних ризиків за їх ознаками [7]

Рівень і ознака виділення	Класи ризику	
1. Генезис	Природний	Техноприродний
2. Середовище розвитку	геологічний гідрологічний метеорологічний космічний	інженерно-геологічний інженерно-гідрологічний інженерно-метеорологічний
3. Механізм	сейсмічний, зсувний, селевий, лавинний, абразійний, карстовий, цунамі, паводковий, ураганний і т.п.	перетворення берегів водосховищ, підтоплення територій, штучна сейсмічність, техногенних зсувів, селів і т.п.
4. Масштаб	локальний, регіональний (обласний, районний, економічний регіон), суперрегіональний (державний, міждержавний, глобальний)	
5.Характер впливу	Одномоментний (одноразовий, багаторазовий), перманентний (відносно постійний, кумулятивний (збільшується), екстенсивний – зменшується)	
6.Повнота врахування	особливий (від однієї небезпеки), сумарний (від декількох небезпек)	
7.Форма прояву	1. – точковий, об'єктний, територіальний 2. – прямий, непрямий, повний	
8.Сфера фіксації	Соціальний, речовинній, економічний, екологічний	
9. Форма виразу	імовірнісний, вартісний, комбінований	
10.Ступінь попередження	попереджений, частково попереджений, не попереджений	

Екологічні ризики можуть класифікуватись за масштабом проблем (глобальний, регіональний ...), областю виникнення (ресурсний, кліматичний ...), за явищами і процесами (ризик пожеж, захворювань, інженерний, нещасного випадку ...), за менеджментом і аудитом (ризик якості, відповідності, екологічних витрат, імовірності даних, керівництва ...); за їх значимістю, пріоритетом і масштабом (нульовий, низький, середній, значний) [7].

Нульовий ризик або фоновий (усереднений) ризик – це ризик природного розвитку екзогенних геологічних і інших процесів. Ризики першого порядку – це ризик відхилення стану навколишнього середовища від нульового; ризик другого порядку - ризик відхилення стану навколишнього середовища від заданого стану.

У повсякденному житті спеціалістів ввійшли такі поняття як аналіз ризику, допустимий ризик, оцінка ризику.

Аналіз ризику – це систематичне використання інформації про ризик, порівняння його з прийнятним ризиком, обґрунтування раціональних заходів захисту.

Допустимий ризик – ризик, який в конкретній ситуації вважається допустимим до рівня, прийнятного в суспільстві, виходячи із економічних і соціальних факторів.

Прийнятний ризик – ризик, який не перевищує на території об'єкта і/або за його межами гранично допустимого рівня.

Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні і політичні аспекти і представляє певний компроміс між рівнем безпеки та можливостями її досягнення. Економічні можливості підвищення безпеки технічних систем не безмежні. При збільшенні витрат на удосконалення обладнання технічний ризик знижується, але зростає соціальний. Сумарний ризик має мінімум при певному співвідношенні між інвестиціями в технічну і соціальну сферу. Це треба враховувати при визначенні прийнятного ризику [7].

Оцінка ступеня ризику – це кількісна оцінка впливу небезпеки з використанням доступної наукової інформації на науково обґрунтованих прогнозів для оцінки небезпеки впливу шкідливих факторів навколишнього середовища та умов на здоров’я людини (зокрема, як відношення кількості небезпек до максимально можливої частоти їх виникнення за певний період часу).

Процедури визначення екологічних ризиків базуються на принципах проведення моніторингу навколишнього середовища, оцінки впливів на навколишнє середовище, екологічного аудиту, управління станом навколишнього середовища і мають ряд стадій: ранжування, визначення меж досліджень, збір та обробка даних, оцінка впливів (діючих доз(експозиція)), оцінка залежності «доза-ефект», характеристика ризику, порівнювальний аналіз, представлення сумарного ризику для комплексу речовин.

Оцінка ступеня ризику може здійснюватися різними способами:

- *інженерним* - базується на використанні теорії надійності матеріалів і передбачає визначення шляхів виникнення відмов на об'єктах з розрахунком імовірності їх виникнення. Його можна визначати як для нормальних умов безаварійної експлуатації, так і для випадку виникнення аварійної ситуації.

- *експертним* – оцінка ризику проводиться із залученням експертів (спеціалістів) в той чи іншій галузі.

- *статистичним* – дозволяє проводити оцінку ризику небезпеки за допомогою інформаційного матеріалу (звіти про небезпечні ситуації, що вже сталися).

- *аналоговим* – базується на використанні і порівнянні небезпек і факторів ризику, які мають місце в подібних ситуаціях.

- *соціологічним* – здійснюється з метою експертної оцінки можливого ризику у робітників певних професій, спеціальностей, груп населення.

На основі аналізу ризику і його кількісної оцінки здійснюється керування ризиком.

Керування ризиком – це процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на передбачення можливого ризику. Мета керування ризиком – завчасне передбачення (прогнозування) ризику, визначення факторів, які впливають на ситуацію, використання відповідних заходів [13].

Керування ризиком від катастрофічних явищ і несприятливих впливів пролонгованої дії має свої особливості. Оскільки вони можуть виникати раптово, може здаватися, що це неможливо. Однак людина використовує вже накопичені знання про небезпеки, що вже відбулись, особливості територій і небезпечних об'єктів. Вивчення НС дає можливість визначити фактори, що обумовлюють масштаби НС. З метою керування ризиком можна використовувати:

- зонування території за ступенем небезпеки (карти сейсмічності або інших несприятливих процесів природного або антропогенного походження;
- організацію господарського освоєння територій з урахуванням потенційного ризику (розташування небезпечних об'єктів, АЕС, гідротехнічних споруд) для найменшого ризику для людей з урахуванням геологічні і метеорологічних умов;
- регулярний моніторинг небезпечних явищ;
- інформування населення про те, що необхідно робити на випадок НС;
- у випадку тривалих НС спостерігання за станом потенційно небезпечного об'єкту [8].

Це інтерактивний процес з чітко визначеними періодами і етапами. В першому періоді відбувається «формування» НС (планування), в другому – її реалізація (запобігання НС, підготовка до НС та протидія і ліквідація наслідків). В першому періоді відбувається здійснення організаційно-технічних заходів, що показані як етапи: 1) визначення і ідентифікація небезпеки (ситуацій), що можуть призвести до небажаних наслідків; 2) аналіз і оцінка ризику.

Застосовується оптимізаційний аналіз «шкода-користь» з урахуванням соціально-економічних чинників. В результаті можливі три варіанта

прийняття рішення: ризик може бути допустимий цілком (низький і середній); допустимий частково (вище середнього) і недопустимий (високий або дуже високий). В двох останніх випадках необхідно визначити ступінь обмежень, заборон, необхідно вводити режим зниження, збереження і укріплення здоров'я населення, слід вводити різні компенсації за ризик і т.д.

Можливі *дві концепції зменшення екологічного ризику.* Відповідно до першої (сьогодні переважаючої) зниження ризику необхідно виконувати шляхом зменшення самого небезпечного явища, в тому числі і техногенне навантаження на природне середовище, виконуючи для цього технічні засоби і заходи в плані охорони природи. Друга концепція виходить з того, що екологічний ризик можна зменшити шляхом оптимізації соціально-економічних умов і таким чином підвищити стійкість населення до цього ризику.

При цьому необхідно враховувати, що деякі явища і процеси залежать від особливостей території.

Наприклад, на радіаційно-забруднених територіях у загальному випадку захист населення за умов радіаційної аварії забезпечується прямими і непрямими контрзаходами. Прямі контрзаходи спрямовані на зменшення або запобігання колективних доз опромінення і майже завжди є вплив на життєдіяльності людей і на сферу соціально-побутового, господарського і культурного функціонування певного регіону (здійснюється безпосередньо під час дії фактору). До непрямих відносяться ті, які безпосередньо не відвертають колективні або індивідуальні дози опромінення, але зменшують або компенсують величину збитків для здоров'я, пов'язаного з аварійним опроміненням (здійснюється як під час дії фактору і після його дії) [9].

Основою для прийняття рішення про доцільність і впровадження контрзаходів є:

- для прямих – оцінка і порівняння загальних збитків (економічного, соціального, здоров'ю), нанесеного їм, зкористю для здоров'я за рахунок запобігання цим контрзаходом дози опромінення;

- для непрямих – оцінка і порівняння шкоди здоров'ю (вираженого в економічних одиницях), нанесеного радіаційним і супутнім йому факторами з користю, що отримує держава від запобігання захворювання або повернення здоров'я постраждалому контингенту громадян.

Контрзаходавважається виправданою, якщо користь її застосування буде більшою за загальні збитки, нанесені її впровадженням.

Речовина, яка при контакті з організмом людини може викликати захворювання різної ваги або погіршення здоров'я як у процесі контакту, так і у віддалені періоди життя людини, теперішнього і наступних поколінь, вважається шкідливим.

Речовини, які забруднюють повітря, що аналізуються єприродними і штучними хімічними сполуками; вони входять у загальну класифікацію хімічних сполук, які присутні у системі «людина-середовище»: серед них - лікарські засоби, побутові хімікати, сільськогосподарські отрутохімікати, біологічні рослинні і тваринні отрути, бойові отруйні речовини і промислові отрути (шкідливі речовини), які використовуються у промисловому виробництві або виникають в процесі його.

Зараз відомо декілька мільйонів хімічних речовин і тисячі їх синтезуються або природно продукуються щорічно [7, 10].

Зараз прийнята така класифікація речовин за характером впливу на організм людини: 1) загальнотоксичні, 2) які дратують, 3) які сенсібілізують, 4) канцерогенні, 5) мутагенні, 6) які впливають на репродуктивну функцію, крім того, речовини класифікуються за ступенем токсичності: а) надзвичайно токсичні, б) високотоксичні, в) помірно токсичні, г) малотоксичні.

Слід зазначити, що шкідлива (токсична) дія різних речовин є результатом взаємодії організму, ЗР і навколишнього середовища. Ця дія залежить від кількості речовини, що потрапила в організм, її фізичних властивостей, ступеня токсичності, тривалості надходження, хімізму взаємодії речовини . Важливе значення мають також стать, вік, індивідуальна чутливість людини, шляхи надходження і виділення ЗР, їхній розподіл в

організмі, метеорологічні умови і інші супутні чинники виробничогоі навколишнього середовища.

Відомо, що практично всі речовини можуть виявляти токсичні властивості, завдаючи місцеві поверхневі ушкодження тканин /травма/, або викликаючи захворювання після проникнення в організм (що відбувається, головним чином, через дихальні шляхи, харчовий тракт або через поверхні тіла, слизуваті оболонки і т.п.).

У дихальному тракті частки розмірами більш 5 мкм на 75% затримуються й відкладаються верхніми дихальними шляхами (носоглоткою), деякі частки відкладаються в трахеях і бронхах, але 8% найбільш мілкодисперсних часток досягають альвеол легенів. Потім настає процес розчинення або видалення їх із легенів.

Цей шлях найбільш небезпечний, оскільки розчинні шкідливі речовини у виді аерозолів і, особливо, газів, парів, туманів усмоктуються розгалуженою легеневою тканиною, яка має площу більшу 100 - 120 $м^2$і надходять потім безпосередньо у кров, розносяться по всьому організму. Характерним забруднювачем повітря міста, що займає перше місце серед інших (30% всього обсягу забруднень), є продукт неповного окислювання вуглецю - *CO*. На велику кількість людей у виробничій сфері та у побуті впливає ця газоподібна шкідлива речовина загальнотоксичної дії. Джерела його продукування надзвичайно численні (включаючи саму людину, організм якої виділяє з видихуваним повітрям у навколишнє середовище за добу біля 10 млн. ендогенного *CO* подібно виділенню вуглекислоти, аміаку та інших речовин - хімічних сполук, які утворюються в процесі обміну).

Прояв шкідливого впливу розвивається внаслідок явища кумуляції, без якої неможливе хронічне отруєння. У цих умовах виникає і розвивається первинна специфічна дія шкідливих речовин через рецепторний апарат на організм, яка полягає в тому, що утворюється комплекс: речовина - клітинний рецептор (який сприймає зазначену дію). Тут рецепторами є не елементи нервової системи, а ферменти, амінокислоти, вітаміни, гормони,

тобто клітинні елементи. У результаті виводяться найбільш важливі біологічні об'єкти, клітини, які стають зруйнованими або зв'язаними молекулами шкідливої речовини. Чим менша кількість молекул шкідливої речовини при цьому використовується, тим більш токсична ця речовина [7, 11].

У сучасних умовах організм людини може піддаватися спільній (комбінованій) - одночасній або послідовній дії шкідливих речовин при тому самому шляху їхнього надходження. Ці дії виявляються так:

- *адитивна дія* - сумарний ефект суміші дорівнює сумі ефектів чинних компонентів, що вказує на односпрямованість їхньої дії;

- *потенцирована дія* (сінергізм) - одна речовина посилює дію іншої, у результаті спільна дія більше за адитивну; спостерігається тільки при гострому отруєнні;

- *антагоністична дія* - одна речовина послабляє дію іншої; у результаті спільна дія менше за адитивну;

- *незалежна дія* - комбінований ефект не відрізняється від ізольованої дії кожної шкідливої речовини; це - суміші продуктів згорання і пилу та ін.

Токсичний ефект при дії однакових концентрацій шкідливих речовин може проявитися в функціональних і патоморфологічних змінах, які з'являються на рівні організму в цілому (патологія або його загибелі).

Зазначені зміни характеризуються відповідають порогом (концентраціям) гострої специфічної і хронічної дії, а загибель організму - середньою смертельною концентрацією шкідливої речовини в повітрі $ЛК_{50}$.

Поріг гострої дії (Limac)- це мінімальна концентрація (доза), яка викликає зміну біологічних показників на рівні організму в цілому, які виходять за межі пристосувальних фізіологічних реакцій.

Зовнішньо ці зміни характеризуються такими синдромами (групами ознак): порушення свідомості, порушення подиху, поразки крові, порушення кровообігу, порушення терморегуляції, психічні порушення, поразки печінки і нирок, судорожний синдром.

Поріг хронічної дії (Limch) - є мінімальна концентрація, яка викликає сховану тимчасово компенсовану патологію, яка при постійному тривалому впливі зазначеної концентрації шкідливої речовини розвивається в стійку патологію, яка призводить до захворювань і вираженого скорочення тривалості життя.

*Поріг специфічної дії (Limsp)*несе в собі ознаки двох перших.

Розміри поданих зон характеризують небезпеку розвитку гострого, специфічного і хронічного отруєння організму під впливом шкідливих речовин.

Вимога повної відсутності забруднення атмосферного повітря населених місць (і, тим більше в робочих зонах) є нереальною. У зв'язку з цим для виробничих умов законодавчо введені гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин, а також дози і інші токсометричні показники, подані в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Класифікація виробничих отрут за ступенем їхньої небезпеки (Держстандарт 12.1.007-76) [7]

Показник	Клас небезпеки			
	1	2	3	4
Гранично допустима концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони, мг/м^3(ГДК р. з.)	Менше 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Більш 10,0
Середня смертельна Доза при введенні в шлунок, мг/кг	Менше 15	15-150	151-5000	Більш 5000
Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	Менше 100	100-500	501-25000	Більш 25000
Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м^3	Менше 500	500-5000	501-50000	Більш 50000
Коефіцієнт можливості Інгаляційного отруєння (КМІО)	Більш 300	300-30	29-3	
Зона гострої дії	Менше 6	6-18	18,1-54	Більш 54
Зона хронічної дії	Більш 10	10-5	4,9-2,5	Менше 2,5

Затверджені також середньодобові і максимальні разові ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць із вказівкою їхнього класу небезпеки – $ГДК_{сд}$ і $ГДК_{мр}$.

Подані нормативи дають також важливу інформацію про гранично припустимі масові концентрації ЗР, віднесених до об'ємної одиниці повітря, а також співвідношення між собою і співвідношення їх із дозами шкідливих речовин.

Реальні життєві ситуації нерідко не дозволяють людям суворо керуватися ГДК шкідливих речовин у повітрі, особливо якщо мова йде про час, який проводять за межами трудового процесу (за цими межами людина проводить велику частину свого життя).

Внаслідок цього виникає ризик скорочення тривалості життя за рахунок захворювань, оскільки фактичне забруднення атмосферного повітря у визначені періоди часу перевищує $ГДК_{сд}$. Зрозуміло, що ступінь ризику буде визначатися кумулятивністю, концентрацією, токсичними показниками, конкретним набором шкідливих речовин - забруднювачів: при цьому визначення рівня ризику є важливим при аналізі небезпеки захворювання, що скорочує тривалість життя.

Така задача для випадку впливів на організм людини іонізуючих випромінювань і вібрацій вже вирішена в доброму наближенні. Для них визначені розміри ризиків скорочення тривалості життя і виникнення вібраційної хвороби. Це зроблено, зокрема, завдяки використанню основних принципів дозиметрії (що правомірно при кумулятивності зовнішнього впливу навколишнього середовища на організм людини) [12].

Застосування дози як кількісної характеристики зробило можливим створення єдиних критеріїв безпеки стосовно до умов іонізуючого або вібраційного впливу на основі використання концентрації прийнятного індивідуального ризику, кількісною мірою якого є імовірність захворювання людини за одиницю часу.

Принципи дозиметрії можуть бути застосовані і для аналогічних кількісних оцінок впливу речовин, які забруднюють повітря і шкідливо впливають на організм людини. Важливою підставою для здійснення таких оцінок є переважна кумулятивність їхньої дії, що характерно, як сказано вище і для іонізуючих випромінювань. Тут слід зазначити, що існують виробничі сфери, де кумулятивність шкідливих речовин достатньо поширена (металургія, металообробка і т.п.).

Прийнято також вважати, що радіоактивні речовини, впливаючи на організм, викликають поразки, що характеризуються як гострі, підгострі і хронічні, тобто укладаються в рамки загальної токсикологічної класифікації. При цьому спостерігається подібна картина біологічної дії шкідливих речовин і іонізуючих випромінювань, які розвиваються на трьох рівнях: фізико-хімічному, клітинному й органічному (або системному).

Зазначена методика ґрунтується на рекомендації Міжнародної комісії з радіологічного захисту (МКЗ), яка складається з того, що при одержанні людиною наднормативного рівня дози опромінення в 1 бер скорочення тривалості його життя може скласти 5 діб [13].

Отже, і у випадку забруднення атмосферного повітря вихідним кроком є визначення розміру концентрації тієї або іншої шкідливої речовини, яка перевищує гранично припустимий рівень, яким є ГДК с. с. кожної речовини забруднювача, яка спроможна призвести до скорочення тривалості життя на визначений період часу.

Приступаючи до розгляду ризику скорочення тривалості життя, доцільно застосовувати поняття: *узвичаєна умовно-розрахункова тривалість життя*, яка дорівнює 100 рокам і середній тривалості життя у сформованих природних умовах, обумовлена для населення країн і регіонів шляхом зіставлення статистичних розподілів виживання довизначеного віку протягом життя. Середня тривалість життя коливається, і в даний час складає 0,6-0,8 від умовно розрахункової. Зазначені обставини роблять доцільним при визначенні розміру ризику скорочення тривалості життя в умовах

підвищеного забруднення повітря враховувати імовірність смерті і виживання на визначеному році життя (тобто їхні статистичні розподіли). Імовірності, які аналізуються, пов'язуються співвідношенням:

$$Q_{см} = 1 - Q_{виж} \quad , \qquad (3.1)$$

де $Q_{см}$-імовірність смерті до віку τ .

$Q_{виж}$- імовірність досягнення віку τ ;

Значення $Q_{см}$. і $Q_{виж}$визначаються за допомогою статистичних даних, які отримані на основі досліджень повного періоду життя населення країни (регіону, довірчої вибірки групи населення). При цьому мається на увазі, що смерть є випадковим перемінним параметром, і тому неможливо пророчити точне значення тривалості життя будь-якої людини. Приведені нижче значення (табл.3.4).

$Q_{см}$. і $Q_{виж.}$ знайдені на вибірці в містах Кропивницький, Олександрія та Світловодськ Кіровоградської області (в місті Кропивницький n_τ= 237018 чоловік, в місті Олександрія n_τ= 82410 чоловік, а в місті Світловодськ n_τ = 46613 чоловік).

При оцінці впливу забруднюючих повітря шкідливих речовин важливим є встановлення концентрацій, які викликають ранні функціональні і патолого-морфологічні зміни в організмі людини, а також урахування адитивності їхньої дії.Для цього визначають так звані діючі концентрації (ефективні, токсичні), а також граничні концентрації. Перші викликають ознаки інтоксикації організму, при других - прояви дії шкідливих речовин знаходяться на грані фізіологічних змін і патологічних явищ. У другому випадку для визначення скорочення тривалості життя використовується $ГДК_{сд}$(табл. 3.5 – граничнодопустимі середньодобові концентрації ($ГДК_{сд}$) і середні смертельні концентрації ($ЛК_{50}$) деяких речовин в атмосферному повітрі).

Таблиця 3.4 – Статистичні дані періоду життя населення

Вік Т, рік	м. Кропивницький			м.Олександрія			м. Світловодськ		
	Кіль-кість живих у віці τ Nτ	Імовір-ність досяг-нення віку τ , $Q_{вж}= N_{\tau} / n_{\tau}$	Імовір-ність смерті до віку τ $Q_{см} = 1-Q_{выж}$	Кіль-кість живих у віці τ Nτ	Імовір-ністьдосяг-неннявіку τ , $Q_{вж}= N_{\tau} / n_{\tau}$	Імовір-ністьсмерті до віку τ $Q_{см} = 1-Q_{выж}$	Кіль-кістьживих у віці τ Nτ	Імовір-ністьдосяг-неннявіку τ , $Q_{вж}= N_{\tau} / n_{\tau}$	Імовір-ністьсмерті до віку τ $Q_{см} = 1-Q_{выж}$
5	8504	0,0359	0,9641	897	0,0109	0,9891	587	0,0126	0,9874
10	10225	0,0431	0,9569	1204	0,0146	0,9854	985	0,0211	0,9789
15	11203	0,0473	0,9527	1357	0,0165	0,9835	1024	0,0220	0,9780
20	25607	0,1080	0,8920	1654	0,0201	0,9799	1124	0,0241	0,9759
25	32556	0,1374	0,8626	1987	0,0241	0,9759	1547	0,0332	0,9668
30	47112	0,1988	0,8012	16547	0,2008	0,7992	1987	0,0426	0,9574
35	52226	0,2203	0,7797	14571	0,1768	0,8232	2458	0,0527	0,9473
40	35987	0,1518	0,8482	11254	0,1366	0,8634	3654	0,0784	0,9216
45	5623	0,0237	0,9763	12548	0,1523	0,8477	9017	0,1934	0,8066
50	4573	0,0193	0,9807	6897	0,0837	0,9163	6789	0,1456	0,8544
55	1056	0,0045	0,9955	5678	0,0689	0,9311	7894	0,1694	0,8306
60	458	0,0019	0,9981	2568	0,0312	0,9688	3568	0,0765	0,9235
65	367	0,0015	0,9985	1896	0,0230	0,9770	2456	0,0527	0,9473
70	225	0,0009	0,9991	1645	0,0200	0,9800	1689	0,0362	0,9638
75	265	0,0011	0,9989	1096	0,0133	0,9867	1025	0,0220	0,9780
80	115	0,0005	0,9995	124	0,0015	0,9985	327	0,0070	0,9930
85	124	0,0005	0,9995	245	0,0030	0,9970	205	0,0044	0,9956
90	287	0,0012	0,9988	130	0,0016	0,9984	154	0,0033	0,9967
95	505	0,0021	0,9979	112	0,0014	0,9986	123	0,0026	0,9974
100	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Таблиця 3.5 – Граничнодопустимі середньодобові концентрації ($ГДК_{сд}$) і середні смертельні концентрації ($ЛК_{50}$) деяких речовин в атмосферному повітрі

№ п/п	Назваречовини	Середньодобова$ГДК_{сд}$, мг/м^3	Середнісмер-тельніконцен-трації, $ЛК_{50}$, мг/м^3
1	Азоту двоокис	0,085	25000
2	Озон	0,03	500
3	Акролеін	0,03	1000
4	Аміак	0,2	100000
5	Ангідридоцтовий	0,05	50000
6	Анілін	0,03	500
7	Ацетон	0,35	1000000
8	Фенол	0,01	1500
9	Бензин	1,5	500000
10	Бензол	0,8	25000
11	Ванадій п 'ятиокис	0,002	500
12	Діхлоретан	1,0	50000
13	Ксилол	0,2	250000
14	Ртуть	0,0003	50
15	Свинець	0,0003	50
16	Сірководень	0,008	50000
17	Дініл	0,01	50000
18	Сірковуглець	0,005	5000
19	Фурфурол	0,03	50000
20	Спирт метиловий	0,5	25000
21	Спирт етиловий	5,0	5000000
22	Толуол	0,6	250000
23	Вуглецю окис	1,0	100000
24	Вуглецьчотирихлористий	2,0	100000
25	Формальдегід	0,003	2500
26	Хлор	0,03	5000
27	Цинк	0,05	30000
28	Сірчана кислота	0,1	5000
29	Ацетофенол	0,003	25000
30	Берилій	0,00001	5

Як було відзначено вище, вихідним кроком для визначення скорочення тривалості життя від впливу наднормативних рівнів забруднення атмосферного повітря є визначення концентрації шкідливої речовини, яка скорочує життя на одиницю часу питомої концентрації.

Звичайно вважають, що такою питомою концентрацією є відношення середньої смертельної концентрації шкідливої речовини у повітрі до умовно-розрахункової тривалості життя 100 років [14].

Далі визначається скорочення тривалості життя ($СТЖ_{забр.}$) як відношення фактичної концентрації шкідливої речовини (яка аналізується) до питомої. При цьому треба враховувати ступінь імовірності ($Q_{факт.}$) проживання людини визначеного віку в умовах зазначеної фактичної концентрації.

Після цього визначається ризик скорочення тривалості життя внаслідок забруднення атмосферного повітря:

$$R_{спжзабр.} = СТЖ_{забр.} / 100 \text{ років}, \qquad (3.2)$$

Тут $СТЖ_{.\ забр.}$ є функцією ступеня токсичності шкідливої речовини та її концентрацій в атмосферному повітрі, які обумовлені природними або антропогенними джерелами. Аналогічний підхід може бути застосований і у випадку токсичної домішки у воді, грунті і т.п.

Якщо при цьому виникає рівень концентрації, який перевищує ГДКс. д. і набуває стійкий незворотний характер, то це вказує на те, що $СТЖ_{забр}$стає постійним екологічним чинником і буде діяти в напрямку збільшення $СТЖ_{пр}$, впливаючи на статистику повного періоду життя населення, що є основою визначення $СТЖ_{пр.}$.

Слід зазначити, що токсична дія шкідливих речовин, які надходять в організм у процесі дихання, за інших рівних умов, на декілька порядків вище, чим при споживанні води і їжі, які забруднені ними, через полегшене транспортування їх у плазму крові.

Граничні значення $R_{спж.\ забр.}$ визначають на основі результатів токсикологічних досліджень. Прийнятний ризик, який дорівнює 10^{-6}, має місце при концентраціях у межах $ГДК_{сд}$, а ризик, який дорівнює 1 (скорочення життя на 100 років) - при $ЛК_{50}$.

Загальний метод визначення впливу складається у встановленні величини $СТЖ_{забр.}$ і $R_{спж.}$:

$$СТЖ_{забр.} = (Q_{фак.} \cdot К_{фак.}) / (К_{забр.}) \ , \qquad (3.3)$$

де $Q_{фак}$ - імовірність перебування в умовах забруднення, яке відповідає ГДК р. з. (або $ГДК_{сд.}$),

$$Q_{фак} = (T_ж / T) \cdot t / 24 , \quad (3.4)$$

Де $T_ж$ – час життя в роках в умовах забрудненого атмосферного повітря;

T – середньо-розрахункова тривалість життя (100 років);

t – тривалість перебування в умовах забрудненого атмосферного повітря впродовж доби, годин;

$K_{фак.}$– фактична концентрація речовини, мг/м^3;

$K_{забр.}$– питома концентрація з урахуванням $ЛК_{50}$, мг/м^3.діб;

$$K_{забр.} = ЛК50 / 36500діб, мг/(м^3 \cdot діб), \quad (3.5)$$

$$R_{спж.\ забр} = СТЖ_{забр.} / 36500\ діб, \quad (3.6)$$

Визначаємо за допомогою табл.3.5 питому концентрацію кожного з забруднювачів:

$$К_{забр.азоту\ діоксид} = ЛК_{50азоту\ діоксид} / 36500\ діб = 2500\ мг/м^3 / 36500\ діб$$

$$= 0{,}068\ мг/(м^3 \cdot діб)$$

$$К_{забр.вуглецю\ окис} = ЛК_{50вуглецю\ окис} / 36500\ діб = 100000\ мг/м^3 / 36500\ діб$$

$$= 2{,}740\ мг/(м^3 \cdot діб)$$

$$К_{забр.діоксид\ сірки} = ЛК_{50діоксид\ сірки} / 36500\ діб = 5000\ мг/м^3 / 36500\ діб$$

$$= 0{,}137\ мг/(м^3 \cdot діб)$$

Далі визначаємо імовірність перебування мешканця в забрудненому повітряному середовищі за формулою (3.4):

1) в м.Кропивницький:

– для азоту діоксиду:

$$Q_{\text{фак.}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{45\ \text{років}}/_{100\ \text{років}}\right) \cdot {}^{5\ \text{годин}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}095$$

– для вуглецю оксиду:

$$Q_{\text{фак}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{50\ \text{років}}/_{100\ \text{років}}\right) \cdot {}^{5\ \text{годин}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}420$$

– для діоксиду сірки:

$$Q_{\text{фак}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{55\ \text{років}}/_{100\text{років}}\right) \cdot {}^{2\ \text{години}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}046$$

2) для м. Олександрія:

– для азоту діоксиду:

$$Q_{\text{фак.}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{45\ \text{років}}/_{100\text{років}}\right) \cdot {}^{4\ \text{години}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}077$$

– для вуглецю оксиду:

$$Q_{\text{фак}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{50\ \text{років}}/_{100\text{років}}\right) \cdot {}^{3\ \text{години}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}063$$

– для діоксиду сірки:

$$Q_{\text{фак}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{55\text{років}}/_{100\text{років}}\right) \cdot {}^{3\ \text{години}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}069$$

3) для м. Світловодськ:

– для азоту діоксиду:

$$Q_{\text{фак.}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{45\ \text{років}}/_{100\text{років}}\right) \cdot {}^{3\ \text{години}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}056$$

– для вуглецю оксиду:

$$Q_{\text{фак}} = \left({}^{\text{Т}_{\text{ж}}}/_{\text{Т}}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{50\ \text{років}}/_{100\ \text{років}}\right) \cdot {}^{6\ \text{годин}}/_{24\ \text{години}} = 0{,}125$$

– для діоксиду сірки:

$$Q_{фак} = \left({}^{Т_ж}/_{Т}\right) \cdot {}^{t}/_{24} = \left({}^{55 років}/_{100 років}\right) \cdot {}^{4\ години}/_{24\ години} = 0{,}094$$

Далі ми визначаємо скорочення тривалості життя від впливу кожного з забруднювачів:

1) для м. Кропивницький:

$$СТЖ_{забр.азоту\ діоксиду} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.азоту\ діоксиду}} = \frac{0{,}095 \cdot 0{,}05\ мг/м^3}{0{,}068\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 0{,}070\ діб$$

$$СТЖ_{забр.вуглецю\ оксид} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.вуглецю\ оксид}} = \frac{0{,}420 \cdot 22{,}0\ мг/м^3}{2{,}740\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 3{,}372\ діб$$

$$СТЖ_{забр.діоксид\ сірки} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.діоксид\ сірки}} = \frac{0{,}046 \cdot 22{,}0\ мг/м^3}{0{,}137\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 7{,}387\ діб$$

2) для м. Олександрія:

$$СТЖ_{забр.азоту\ діоксиду} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.азота\ діоксид}} = \frac{0{,}077 \cdot 0{,}05\ мг/м^3}{0{,}068\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 0{,}057\ діб$$

$$СТЖ_{забр.вуглецю\ оксид} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.вуглецю\ оксид}} = \frac{0{,}063 \cdot 22{,}0\ мг/м^3}{2{,}740\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 0{,}506\ діб$$

$$СТЖ_{забр.діоксид\ сірки} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.діоксид\ сірки}} = \frac{0{,}069 \cdot 22{,}0\ мг/м^3}{0{,}137\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 11{,}080\ діб$$

3) для м. Світловодськ:

$$СТЖ_{забр.азоту\ діоксиду} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.азоту\ діоксиду}} = \frac{0{,}056 \cdot 0{,}05\ мг/м^3}{0{,}068\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 0{,}041\ діб$$

$$СТЖ_{забр.вуглецю\ оксиду} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.вуглецю\ оксиду}} = \frac{0{,}125 \cdot 22{,}0\ мг/м^3}{2{,}740\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 1{,}004\ діб$$

$$СТЖ_{забр.діоксид\ сірки} = \frac{Q_{фак} \cdot К_{фак}}{К_{забр.діоксид\ сірки}} = \frac{0{,}094 \cdot 22{,}0\ мг/м^3}{0{,}137\ мг/(м^3 \cdot діб)} = 15{,}095\ діб$$

З урахуванням адитивності дії забруднювачів загальне скорочення тривалості життя складе:

1) для м. Кропивницький:

$$СТЖ_{\sum забр.} = СТЖ_{забр.азоту\ діоксиду} + СТЖ_{забр.вуглецю\ оксиду} + СТЖ_{забр.діоксиду\ сірки} = 0{,}070\ діб + 3{,}372\ діб + 7{,}387\ діб = 10{,}829\ діб$$

2) для м. Олександрія:

$$СТЖ_{\sum забр.} = СТЖ_{забр.азоту\ діоксиду} + СТЖ_{забр.вуглецю\ оксиду} + СТЖ_{забр.діоксиду\ сірки} = 0{,}057\ діб + 0{,}506\ діб + 11{,}080\ діб = 11{,}643\ доби$$

3) для м. Світловодськ:

$$СТЖ_{\sum забр.} = СТЖ_{забр.азоту\ діоксиду} + СТЖ_{забр.вуглецю\ оксиду} + СТЖ_{забр.діоксиду\ сірки} = 0{,}041\ діб + 1{,}004\ діб + 15{,}095\ діб = 16{,}140\ доби$$

Визначаємо розмір ризику скорочення тривалості життя:

1) для м Кропивницький:

$$R_{СТЖзабр.} = \frac{СТЖ_{\sum забр.}}{36500\ діб} = 0{,}000297 = 2{,}97 \cdot 10^{-4}$$

2) для м. Олександрія:

$$R_{СТЖзабр.} = \frac{СТЖ_{\sum забр.}}{36500\ діб} = 0{,}000319 = 3{,}19 \cdot 10^{-4}$$

3) для м. Світловодськ:

$$R_{СТЖзабр.} = \frac{СТЖ_{\sum забр.}}{36500\ діб} = 0{,}000442 = 4{,}42 \cdot 10^{-4}$$

ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки, необхідно сказати, що в ході виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи були вирішені наступні задачі:

– наведена характеристика викидів забруднюючих речовин в районі

розташування кар’єру;

– надана характеристика відходів виробництва на кар’єрі та на Товаристві з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» (ТОВ «КЗБМ №1»);

– розрахувані екологічні ризики скорочення тривалості життя під впливом забруднюючих речовин атмосферного повітря в регіоні експлуатації даного кар’єру.

Також в роботі були визначені відповідності промислових та господарсько-побутових відходів підприємства відходам Жовтого та Зеленого переліку і виконаний розрахунок нормативів утворення відходів з урахуванням вимог багато чисельних методик, нормативних та інструктивних матеріалів, зроблені висновки про рівень утворення відходів в цілому по підприємству, виявлені основні тенденції та закономірності в утворенні відходів та поводжені з ними, розрахований показник загального утворення відходів, який необхідний для включення відомостей про підприємство в реєстр об’єктів утворення, обробки та утилізації відходів відповідно Постанови КМУ від 31.08.98 № 1360.

В результаті порівняння потенційних обсягів викидів забруднюючих речовин та порогових значень потенційних обсягів свідчить, що досліджувані об'єкти підлягають постановці на державний облік, як об'єкти, що справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, оскільки в їхніх викидах присутні забруднюючі речовини, потенційні викиди яких перевищують встановлені порогові значення.

По рівню утворення та накопичення промислових та побутових відходів України займає одно з перших місць в Європі та світі. Багаторічна політика екстенсивного розвитку виробничих сил з нераціональним використанням матеріально-сировинних ресурсів, зверхнє відношення до навколишнього природного середовища та здоров'я населення, призвели до

формування промислового комплексу, робота якого супроводжується утворенням колосальної кількості відходів. Це давно поставило перед Україною зі всією гостротою проблеми їх утилізації, переборки та розміщення, захисту навколишнього середовища від їх шкідливої дії, розвитку та впровадження ресурсозберігаючих технологій, технології вилучення з відходів цінних компонентів, модернізації застарілого технологічного обладнання підприємств, розвитку сфери послуг в галузі поводження з відходами.

В ході виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було визначено ступінь імовірності проживання людей віком 45, 50, 55 років під впливом азоту діоксиду, оксиду вуглецю та діоксиду сірки на протязі 5, 5, 2 годин на добу для м.Кропивницький, 4, 3, 3 години на добу для м. Олександрія та 3, 6, 4 години на добу для м. Світловодськ відповідно. Ці дані були розраховані для визначення скорочення тривалості життя.

Аналізуючи отримані результати, можна сказати, що перебуваючи на відкритому повітрі, з урахуванням адитивної дії розглянутих забруднюючих речовин, для людей віком 45 років при 4-годинному перебуванні в умовах впливу азоту діоксиду, вуглецю оксиду та діоксиду сірки, рівень скорочення тривалості життя є достатньо високим.

Перебування в умовах впливу забруднюючих речовин є небезпечним постійно і несе шкоду здоров’ю для всіх вікових категорій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Звіт про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів, розрахунок нормативів граничних показників утворення відходів

ТОВ «КЗБМ №1» з виробництва будівельних матеріалів, м.Кропивницький, 2017 р.

2. Наукові публікації і видавнича діяльність URL: https://library.if.ua/book/69/5086.html (дата звернення 20.04.2019 р.)

3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області. 2014 р. URL:https://docplayer.net/62852763-Regionalna-dopovid-pro-stan-navkolishnogoprirodnogo-seredovishcha-kirovogradskoyi-oblasti-u-2014-roci.html (дата звернення 10.05.2019 р.)

4. Наукові публікації і видавнича діяльність Гайворонської адміністрації. 2017 р. URL:http://gayvoron.kradmin.gov.ua/index.php?q=syspil/1.htm (дата звернення 20.05.2019 р.)

5. Екологічний паспорт Кіровоградської області за 2017 рік. Департамент екології та природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації.

6. Звіт про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів ПАТ “Гайворонський спеціалізований кар’єр”, Кіровоградська область, 2017 р.

7. Цикало А.Л. Екологічна безпека. Конспект лекцій для студентів спеціальності «Екологія та охорона навколишнього середовища». Одеса: Вид. ПО «Издательский центр», 2008. 96 с.

8. Надзвичайні ситуації/під ред.. Шуфрича Н.І. Збірник нормативно-технічних документів. Том 5. К.: Чорнобильінтерінформ, 2007. 808 с.

9. Шмандій В.М., Некос В.Ю. Екологічна безпека: Підручник. – Х.: НВФ «Екограф», 2008. 436 с.

10. Устименко В.М. Методологічні аспекти щодо визначення екологічних ризиків Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2007. С. 14-21.

11. Шумейко В.М., Глуховський І.В., Овруцький В.М., Шевчук Я.В., Шумейко О.В., Глуховський В.В., Овруцький О.В. Екологічна токсикологія . К: АТ«Видавництво «Столиця»», 1998. 204 с.

12. Меньшиков В.В., Швыряев И.А. Проблемыанализа риска для населения и окружающейсреды при загрязнении атмосферного воздуха. – М.: МГУ, 2004. – 202 с.

13. Кузьмина В.А. Екологічна безпека. Конспект лекцій для студентів IV курсу денної форми навчання за напрямом підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»/ Кузьмина В.А. – Одеса, 2013 р. – 150 с.

14. Надточій П.П., Мислива Т.М. Екологічна безпека: Навчальний посібник. Житомир: Видавництво ”Житомирський національний агроекологічний університет”, 2011. 304 с.

15. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», N 1264-XII, від 25 червня 1991 року.

16. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», № 8464, від 08.06.2018 року.

17. Постанова КМУ від 31.08.98 № 1360 «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, обробки та утилізації відходів».

18. Постанови КМУ від 01.11.99 № 2034 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку та паспортизації відходів».

19. Державні санітарні правила і норми (ДСанПіН 2.2.7.029-99), №0009773-14, від 20.09.2014 року.